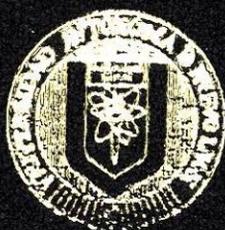


UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES
FECHAS DE CORTE EN LA CALIDAD DE LA
SEMILLA DE NUEVE CULTIVARES DE TOMATE
(Lycopersicum esculentum, Mill)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

MARIA EUGENIA MARTINEZ OVIEDO

MARIN, N. L.,

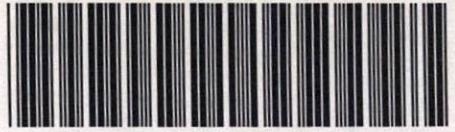
AGOSTO DE 1985.

T

SB349

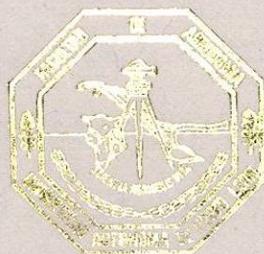
M3

C.1



1080062133

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES
FECHAS DE CORTE EN LA CALIDAD DE LA
SEMILLA DE NUEVE CULTIVARES DE TOMATE
(Lycopersicon esculentum, Mill)

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
MARIA EUGENIA MARTINEZ OVIEDO

MARIN, N. L.,

AGOSTO DE 1985.

T
SB349
u3

040.635
FA7
1985



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

Tesis



BURAGI RANVAL FERRER
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES FECHAS DE CORTE
DE LA CALIDAD DE LA SEMILLA DE NUEVE CULTIVARES DE
TOMATE (Lycopersicum esculentum, Mill).

TESIS QUE PRESENTA, MARIA EUGENIA MARTINEZ OVIEDO,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:

ING. M.Sc. FERMIN MONTES CAVAZOS

ASESOR AUXILIAR:

FECHA : _____

DEDICATORIAS

A DIOS GRACIAS, POR HABERME DADO INTELIGENCIA Y LA OPORTUNIDAD
DE RECORRER ESTE LARGO CAMINO.

A MI MADRE:

SRA. JUANITA OVIEDO M.

Con gran respeto y cariño por sus consejos y por ser una
gran mujer.

A MI HERMANO:

COSME GOMEZ OVIEDO

Porque sin su ayuda no podría ver realizados mis anhelos.

A MIS HERMANOS:

JESUS EUGENIO, NORA, TONY, LETY, JOB, SOCORRO, SILVIA,
TITA y SANDRA.

A MIS FAMILIARES.

A MIS AMIGOS.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. M.SC. FERMIN MONTES CAVAZOS

Por la dirección y apoyo que me brindó en la realización del presente trabajo.

A GERARDO ROSALES ESTRADA

Por su desinteresada ayuda en el desarrollo del presente trabajo.

A ALEJANDRO PEÑA CHARLES

Que labora en el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas, por su colaboración en el trabajo de campo.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	21
Materiales.....	21
Métodos.....	22
Diseño experimental.....	23
Modelo estadístico.....	23
Días a emergencia.....	24
RESULTADOS.....	26
DISCUSION.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
RESUMEN.....	48
BIBLIOGRAFIA.....	50
APENDICE.....	56

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Media total de cortes sin importar el cultivar en porcentaje de germinación. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Licopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	26
2	Número de semillas germinadas de cultivares dentro de cortes. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Licopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	28
3	Media total de cultivares sin importar el corte en porcentaje de germinación. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Licopersicum esculentum</u> , Mill). Marín N.L. Marzo 1984.....	30
4	Número de semillas germinadas de cortes dentro de cultivares de una muestra de 100 semillas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Licopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984..	31
5	Media total del índice de emergencia (expresado en días) de cortes sin importar el cultivar. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Licopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984..	33

6	Indice de emergencia (expresado en días) de una muestra de 100 semillas de cultivares dentro de cortes. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	35
7	Media total del índice de emergencia (expresado en días) de cultivares sin importar el corte. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	37
8	Indice de emergencia (expresado en días) de cortes dentro de cultivares de una muestra de 100 semillas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	39
9	Prueba de medias de la interacción entre cortes y cultivares para el factor número de plántulas emergidas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	43

FIGURA

1	Distribución de frecuencias por la característica de número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en 19 días de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersium esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984..	29
---	--	----

2	Distribución de frecuencias por la característica número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en un tiempo de 19 días de cinco fechas de corte de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	29
3	Distribución de frecuencias por la característica número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en 19 días de cortes dentro de cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	32
4	Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de una muestra de 100 semillas de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.....	34
5	Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de semillas de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill) de cinco fechas de corte sin importar el cultivar. Marín, N.L. Marzo 1984.....	34
6	Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de una muestra de 100 semillas de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill) de cortes dentro de cultivares. Marín, N.L. Marzo 1984.....	36
7	Distribución de frecuencias por la característica vigor de una muestra de 100 semillas en 19 días de nueve cultivares de tomate (<u>Lycopersicum esculentum</u> , Mill) en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984....	41

APENDICE

FIGURA		PAGINA
8	Comportamiento del cultivar Walter en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.	57
9	Comportamiento del cultivar Flora Dade en cuanto a número de semillas germinadas en una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.....	58
10	Comportamiento del cultivar Florida MH-1 en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984...	59
11	Comportamiento del cultivar Tropic-Gro. en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.....	60
12	Comportamiento del cultivar Roma en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.....	61
13	Comportamiento del cultivar Homestead-24 en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984...	62
14	Comportamiento del cultivar Walter Monterey en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.....	63

FIGURA

PAGINA

.15	Comportamiento del cultivar Royal ACE en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco <u>fe</u> chas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984....	64
16	Comportamiento del cultivar Winner en <u>cu</u> anto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.....	65

INTRODUCCION

Entre los principales cultivos hortícolas que la población mundial consume, están los frutos de tomate, los cuales tienen un alto valor nutritivo, ya que contienen vitaminas y minerales. Además de ser una fuente de trabajo importante pues su cultivo y cosecha requiere de abundante mano de obra. Por otra parte, es una fuente importante de divisas para México por su exportación, principalmente a los Estados Unidos.

En México en los últimos años se estima un área promedio de este cultivo de 92,154 hectáreas por año, produciéndose un rendimiento promedio de 17.44 toneladas por hectárea*.

El tomate es una de las hortalizas más populares entre los agricultores, pues se adapta a una gran diversidad de suelos, además de que también los ingresos por unidad de superficie son más altos en comparación con otros cultivos.

Anteriormente era muy común la adulteración de la semilla para siembra mezclándola con otras clases de semillas más baratas y con material inerte tan parecido a la semilla deseable que eran difíciles de distinguir. Como consecuencia de esto, el total de plantas en el campo era menor y por lo tanto la producción se reducía (7). De ahí la importancia de la calidad de la semilla, es por esto que se realizan una serie

de procesos preventivos a la semilla, con el propósito de determinar los tipos y cantidades de contaminantes que necesitan ser removidos para lograr la pureza deseada. Uno de los principales contaminantes que se presenta son las semillas de maleza, especialmente aquellas que se semejan en tamaño, forma y peso a la semilla pura.

Por ser el tomate una de las plantas hortícolas de mayor importancia, se llevó a cabo el presente experimento en el que se estudió la calidad de la semilla obtenida en cinco fechas de corte en nueve cultivares, con lo que podrá delinear-se en principio qué cultivar y en que corte se puede obtener en ésta región la mejor calidad de semilla.

FUENTE: SARH. Subsecretaría de Agricultura y Operación.
Dirección General de Economía Agrícola.

LITERATURA REVISADA

La germinación es el restablecimiento de una rápida velocidad de desarrollo del embrión para producir, bajo condiciones favorables, una planta normal, y está constituida por una serie de cambios bioquímicos que dan lugar a su crecimiento (5).

La viabilidad de la semilla es importante, es representada por el porcentaje de germinación y la expresión del número de plántulas que pueden ser producidas por un número dado de semillas (18).

La mayor parte de las pruebas de germinación se realizan en sustratos no tóxicos, tales como papel secante, toallas de papel filtro, los cuales se usan solos, en cajas petri o en otros recipientes

Las pruebas de vigor de semillas pueden tener un impacto significativo en mejorar la calidad de la semilla, la cual podría resultar de importantes consideraciones económicas para los agricultores y para los vendedores de semilla (27). Este aspecto puede considerarse desde dos puntos de vista:

- 1) La habilidad para establecer satisfactoriamente un cultivo bajo una variedad de condiciones.

2) La habilidad para producir plántulas vigorosas de rápida emergencia (24).

Hopper (17) menciona que el estudio del vigor de semillas y de plántulas atrajo mucho la atención durante años recientes. Varias razones importantes fueron solo enfocadas básicamente sobre la necesidad de conocer el potencial de producción de alguna línea dada, cultivar, híbrido y/o lote de semillas conocidas. Esta conciencia adicional fue resultado en gran parte de los factores económicos asociados con la producción, acondicionamiento, mercadeo y sembrado de semilla, los cuales se discuten a continuación:

Los trabajos en el área de vigor de semillas y de plántulas han estado restringidos por falta de una definición adecuada de vigor. El subcomité de estudios de vigor "AOSA" propuso la siguiente definición: "El vigor de las semillas comprende aquellas propiedades de la semilla las cuales están determinadas por el potencial para una emergencia uniforme, rápida y de desarrollo normal de plantas bajo un amplio rango de condiciones del campo". Esta definición comprende diversos aspectos importantes:

1.- Una semilla vigorosa tiene el potencial para una emergencia rápida. Generalmente es aceptado que una semilla vigorosa emergera rápidamente, y así no estará sujeta a los diversos

patógenos del suelo por un período prolongado de tiempo. Generalmente, si una plántula es lenta para emerger, la posibilidad de que sea debilitada y muerta por estos organismos es mayor. Sin embargo, esto puede notarse en que algunas evidencias recientes sugieren que las plántulas que emergen demasiado rápido pueden ser más suculentas y así más susceptibles al ataque patogénico. Los nuevos trabajos necesitarán estar conducidos para clarificar esta relación; sin embargo, es más o menos universalmente aceptable que una planta vigorosa emerge rápidamente.

2.- Un lote vigoroso de semillas debe emerger en forma uniforme, esto asegurará que la mayoría de las plántulas tengan igual capacidad de competencia para los factores de producción tales como el agua, nutrientes, luz, etc. y como resultado una contribución uniforme a la producción de la cosecha económica (forraje, grano, fruto, etc.). Por el contrario, si las plántulas no emergen uniformemente, la emergencia tardía de las plántulas traerá como consecuencia un atrofiamiento, y por lo tanto, plantas no productivas por causa de una carencia de cantidades adecuadas de nutrientes, agua y luz. Como resultado no llegarán a ser más que malezas en las que algunos de los factores de producción arriba mencionados, no producen una cantidad significativa de beneficios económicos.

3.- El desarrollo de plántulas normales, generalmente una plántula vigorosa dará como resultado una plántula normal que crecerá y podrá ser productiva, por otra parte, una plántula no vigorosa puede desarrollarse como una planta normal pero ser relativamente no productiva.

4.- El cuarto concepto con relación al vigor es que una plántula vigorosa exhibirá esas cualidades bajo un amplio rango de condiciones del campo. Cuando las plantas son puestas en el campo las condiciones de temperatura, humedad y propiedades físicas del suelo, no son frecuentemente óptimas para el funcionamiento de la plántula, por consiguiente, una semilla vigorosa y plántula debe tener potencial y capacidad o habilidad para funcionar razonablemente bien bajo condiciones ideales (17).

Posibilidades de las pruebas de vigor.

Las pruebas de vigor para semillas y para plántulas han sido clasificadas por algunos autores en las siguientes categorías: 1) Pruebas físicas; 2) Pruebas fisiológicas; 3) Pruebas bioquímicas.

Generalmente las pruebas físicas involucran la medición de algunos parámetros físicos de la semilla tales como peso, volumen, longitud, anchura, densidad, etc. Las pruebas que in-

volucran algunos parámetros de funcionamiento son clasificadas como pruebas fisiológicas. Las incluidas aquí podrían ser pruebas tales como la prueba estandar de germinación, la prueba de envejecimiento acelerado, la prueba de frío, la prueba de enfriamiento, y varias pruebas de los rangos de crecimiento de las plántulas (elongación de la radícula y el hipocótilo, pérdida de la materia seca y acumulación en varias estructuras de la plántula, acumulación del área foliar, etc.). Las pruebas bioquímicas involucran ensayos de la semilla para varios componentes químicos (proteínas, almidones y azúcares y aceites junto con los ácidos grasos libres), o monitoriando rangos de varias reacciones metabólicas (por ejemplo: respiración, actividad del ácido glutámico descarboxilasa, etc.) e integridad de las membranas de la semilla por medio de conductividad eléctrica (17).

Con las restricciones impuestas en la prueba de vigor han sido limitadas dichas pruebas, a pesar de estas restricciones, varias pruebas han sido desarrolladas y descritas por la AOSA en el reporte de las pruebas de vigor de las semillas. Es importante enlistar algunas de las pruebas y brevemente mencionar y describir los métodos de cada una de estas pruebas de estandarización.

Prueba No. 1. El envejecimiento acelerado:

Se propone como un método para evaluar el envejecimiento acelerado el colocar las semillas en condiciones de alta temperatura (41 °C) y una humedad relativa del 100% por períodos cortos de tres a cuatro días. Las semillas son entonces removidas de esas condiciones de estres y germinadas bajo condiciones óptimas especificadas en las reglas.

Esta prueba posee el siguiente criterio importante del vigor de la semilla: es rápida, barata, simple, se puede usar para todas las semillas y tiene capacidad para evaluar semillas individuales.

Prueba No. 2. Prueba de frío:

Es uno de los métodos más antiguos y consiste en poner en estres a la semilla, y es el más frecuentemente empleado para evaluar el vigor de la semilla de maíz. Las semillas son colocadas en un suelo o papel alineadas con el suelo y mantenidas en el frío por un período específico; durante este período de estres en la imbibición, la temperatura y los microorganismos se presentan. Siguiendo con el tratamiento de frío las semillas son removidas y puestas bajo condiciones favorables especificadas en las reglas.

Prueba No. 3. Prueba de conductividad:

Semillas de bajo vigor han mostrado una pobre integridad de las membranas como un resultado del daño mecánico y del almacenamiento que ha ocasionado su deterioro. Cuando las semillas son imbibidas, las células que tienen una pobre membrana, liberan los solutos citoplasmáticos dentro de los medios de imbibición, estos solutos en cuanto a propiedades electrolíticas acarrearán una carga eléctrica que es detectada por un medidor de conductividad de la lixiviación de las semillas; es rápida, precisa, barata y es un procedimiento simple. Sin embargo, la humedad inicial y el tamaño de la semilla pueden afectar la proporción del soluto lixivado y podría requerir de un mayor esfuerzo en la estandarización de esta prueba.

Prueba No. 4. Prueba fría de germinación:

En forma diferente a las pruebas de frío, las pruebas frías de germinación son conducidas bajo condiciones de laboratorio a bajas temperaturas (18°C) y no toman en cuenta la actividad de microorganismos para el estrés en la germinación de las semillas. Ha sido demostrado que semillas de bajo vigor de cultivos de temporada caliente, tales como el algodón, tendrán como culminación un decremento en la proporción de germinación y crecimiento bajo estas condiciones. La principal desventaja es que es una prueba limitada solamente al al-

godón.

Prueba No. 5. Prueba del crecimiento de las plántulas:

Semillas vigorosas son capaces en forma eficiente de sintetizar nuevos materiales y rápidamente transformar estos nuevos productos en el embrión que está emergiendo, resultando un incremento en el peso seco. Esta prueba es basada en el concepto de que el vigor resulta como una consecuencia expresa de mi ligramos de materia seca en una semilla germinable; esta prueba es generalmente conducida de acuerdo a los estandars rutinarios de germinación. Después de que la evolución de la germinación ha sido hecha, el desarrollo del segmento del embrión de una planta normal son sacados los órganos de almacenaje para minimizar el efecto del tamaño de la semilla y evitar así algunas de las diferencias, luego son puestas en recipientes y secados a 80°C por 24 horas. En seguida del período de secado el peso seco es determinado para asegurar cual fue el incremento del peso seco.

Prueba No. 6. Prueba de la clasificación del vigor de la semilla:

Esta prueba de vigor es una expansión de las pruebas rutinarias de germinación, esto requiere que el analista de semilla haga una clasificación normal de plántulas dentro de lo

que se pudiese llamar plántulas muy fuertes y plántulas débiles. Dado que esta prueba requiere un equipo adicional y emplea conceptos y términos familiares para el analista de semillas, esta prueba, particularmente, es atractiva.

Prueba No. 7. Prueba del Tetrazolium (TZ):

Esta prueba es soportada por la acción de una molécula de TZ cuando reacciona con los átomos de H^+ liberados como resultado de la actividad de la enzima Dehidrogenasa y forman un pigmento rojo soluble en agua llamado formazan, el cual, identifica los tejidos libres. Un analista de semillas evalúa las semillas por un patrón de teñido de diferentes intensidades de color y subjetivamente coloca las semillas en categorías que prescriben su vigor y que van desde fuertes hasta débiles.(25).

A continuación se mencionará una serie de trabajos de investigación, en los cuales se pone de manifiesto los efectos que pueden presentar los diferentes factores ambientales (luz, humedad, temperatura, etc.) sobre la calidad de la semilla.

Semilla:

El tamaño de la semilla tiene gran importancia en su calidad como lo señala Alekseev (2) en estudios que realizó sobre calidad de semilla por espacio de tres años con tomate del cul

tivar Volgogradskii 5/75. Las plantas provenientes de las semillas pequeñas (menores de 2 milímetros) dieron una mayor producción que las plantas provenientes de semillas más grandes (mayores de 3 milímetros). Las plantas sembradas directamente produjeron un 40% menos que las plantas trasplantadas.

Los frutos maduros de tomate del cultivar Walter, fueron lavados y machacados y la pulpa fue fermentada a temperatura ambiente por 48 horas, una solución alcalina (bicarbonato de sodio a 125 gramos/4.5 litros de agua) fue agregada, seguida por fermentación por 24 horas. Acido hidrociorídico concentrado se agregó y agitó por casi 20 minutos. El peso de la semilla, el porcentaje de germinación y el crecimiento y el vigor de las plantas fueron mejores con el tratamiento ácido (36).

En los métodos de extracción de semilla de tomate que fueron llevados a cabo con el cultivar Roma, V.F., se obtuvieron altos porcentajes de germinación (98%) (determinados a 10, 40 y 70 días después de la extracción) de semillas tratadas con una solución al 2.5% de ácido clorhídrico (HCl) por 24 horas (3).

Maluf et al. (25) señalan que la no germinación fría de cultivares de tomate presentan variación en la habilidad para germinar a bajas temperaturas. La preincubación de las semi-

llas en altas concentraciones de sal en dichas líneas aumentan igualmente la velocidad de germinación. Pero no fue substituído por la base genética en la habilidad para germinación fría. La habilidad para germinar a bajas temperaturas fue asociada con la brotación a altas concentraciones osmóticas y con un alto incremento en la velocidad de la actividad de la peroxidasa durante los primeros diez días a 10°C.

Marlin et al. (26) en cuatro poblaciones heterogéneas de pepino evaluadas para determinar los efectos de un número de tratamientos de manejo de semilla en el porcentaje y velocidad de germinación, se encontraron que la maduración del fruto a la cosecha y el tiempo de almacenamiento de la semilla afectaron germinabilidad y la velocidad.

Taylor et al. (35) mencionan que hay un efecto en la germinación y crecimiento de plántulas como consecuencia del estres del agua en tres especies de tomate (Licopersicum esculentum, Licopersicum chilense y Solanum pennellii), para cada especie usaron semilla húmeda y seca a temperaturas constantes de 27, 30 y 35°C conteniendo soluciones de PEG-6000 con un osmótico de cero a menos ocho bars. Las semillas húmedas germinaron a cero bars hasta la emergencia de la radícula; la germinación de semillas secas fue más sensible al estres de agua que las plántulas húmedas para las tres especies. En la germina-

ción y crecimiento de las plántulas de S. pennellii y L. chilense fueron más sensibles al estrés de agua que L. esculentum a 25 y 30°C. La germinación fue baja a cero bars y completamente inhibitoria a menos dos bars para las semillas secas; mientras que las semillas húmedas continuaron creciendo a temperaturas de 35°C. En general, el crecimiento de las raíces de las plántulas se mantuvo mientras el crecimiento de los brotes se disminuyó durante el estrés de agua. El radio de la raíz aumentó con el aumento del estrés.

Francois (12) indica que el efecto de la salinidad en la germinación, crecimiento y producción de nabo (Brassica rapa L. grupo rapifera) fue determinada en cultivos artificialmente salinizados en laboratorio de germinación y en parcelas de campo. Los tratamientos salinos fueron impuestos por irrigación con agua que contiene pesos iguales al NaCl y CaCl₂. La producción relativa de la hoja del nabo (verdes) se redujo un 4,3% con cada unidad que se aumentó en salinidad arriba del 3.3 Ds/m (mmhos/cm). El crecimiento de la raíz almacenante se redujo un 9% por cada unidad que se aumentó en la salinidad y el crecimiento de la raíz no se afectó en los rangos de salinidad probados.

La respuesta a germinación a diferentes condiciones de temperatura difieren notablemente entre cultivares como se demues-

tra en los trabajos de Hassen (16) que encontró que la germinación y en la emergencia de plántulas de 39 cultivares de tomate evaluados a altas temperaturas (35 - 40°C) en los cultivares Red Currant, M.H.I. y Tropic; un 54.70, 53.00 y 42.70% respectivamente de la semilla sembrada produjo plántulas, mientras que con los cultivares Rutgers, California y VFN 8 sólo 1.3% de las semillas sembradas produjo plántulas.

Kiss et al. (20) reportaron que el porcentaje de germinación de veinticinco cultivares de tomate difirieron sustancialmente a 5°C. Cuatro cultivares comenzaron a germinar al catorceavo día y cinco no germinaron. A 5°C no hubo uniformidad en el desarrollo de la planta ni en los rendimientos tempranos y totales. Con algunos cultivares los rendimientos bajaron mientras que en otros los rendimientos se incrementaron notablemente.

Nikolaevskaya (30) reportó que en tratamientos a la semilla de tomate en el día con una temperatura de 18 - 20°C y en la noche de 1 - 3°C por 10 a 20 días, incrementó la germinación de la semilla y la emergencia. El tratamiento a la semilla también incrementó la producción temprana por 25 a 59%, y la producción total de 9 a 30% además de tener un efecto benéfico sobre la calidad del fruto.

En trabajos de germinación y emergencia de semillas de cítricos y tomate en relación a la temperatura realizados por Mobayen (29) encontró que la temperatura entre 11 y 30°C tuvo poco efecto sobre el porcentaje final de la germinación o emergencia en cítricos y tomate, pero a 30°C la germinación en cítricos fue reducida por aproximadamente 20 a 25% de la germinación total a temperaturas más bajas. Las semillas de tomate mostraron termodormancia y no germinaron a 35°C. Las semillas pequeñas tuvieron un porcentaje de germinación más bajo pero una proporción más rápida que las semillas más grandes. Las temperaturas mínimas y óptimas para tomate se encuentran entre 11 - 25°C aproximadamente.

Smith and Millett (34) encontraron que las diferencias genéticas existen en tomate en su respuesta a la bortación y germinación a bajas temperaturas después de someter diez líneas de tomate a diferentes temperaturas constantes; concluyendo que una temperatura intermedia tal vez de 55°F, podría proveer una determinación más confiable de la tolerancia e intolerancia de las líneas a las bajas temperaturas.

De-Sheng (9) encontró que la temperatura óptima de germinación en espinacas fue de 16 a 17°C. Temperaturas menores de 16°C produjeron una germinación lenta, a 18°C causa un incremento notorio en el desarrollo del hongo y en temperaturas en

cima de 19°C causaron desecación. La germinación estimada de 85 - 87% fue obtenida en nueve días cuando las cutículas de las semillas fueron esterilizadas en su superficie por diez minutos con un 75% de blanqueador comercial y puestas a germinar en papel filtro previamente humedecido con 1.4 a 1.6 ml. de agua en una caja petri sellada con una pleícula de parafina.

Guy (14) señala que en once diferentes especies vegetales la mayor parte de las semillas germinaron bien en un rango de temperatura de 8 a 22°C. Además de que hubo diferencias marcadas entre semillas de muestras diferentes del mismo vegetal. Algunas especies requirieron temperaturas alternadas entre 22 y 29°C.

Cochran (6) encontró que la velocidad de germinación de semilla de chile está grandemente influenciada por la temperatura; entre 4.4 y 10°C no hubo germinación aún después de 45 días, mientras entre 32 y 37°C hubo buena germinación en cinco días.

Gerson et al. (13) indican que ciento cinco cultivares representantes de cinco especies de Capsicum, fueron probadas con cuatro temperaturas: 13, 16, 18 y de 15 - 27°C. Las cajas de emergencia fueron observadas diariamente por un período de sesenta días. En C. annum se observaron diferencias significativas.

tivas entre el más alto y el más bajo índice, lo que sugiere que los cultivares pueden ser usados para desarrollar cultivares a bajas temperaturas. El índice más bajo para todas las temperaturas fue un cultivar del grupo Capsicum bacoatum v. pendulum.

En trabajos realizados por Harrington et al. (15) en semillas de chile, encontraron que es posible que una baja población de plantas en cultivos de temporada cálida sembrados en suelos fríos se deba a daños por enfriamiento de la semilla en estado de germinación, además de que los patógenos del suelo están mejor adaptados a las temperaturas frías. Los síntomas de daño por enfriamiento son: colapso celular de uno a dos milímetros atrás de la punta de la raíz, necrosis del área seguida por pudrición de las plántulas.

Smith and Millett (34) mencionan que plantas sensibles al enfriamiento muestran una temperatura crítica alrededor de 10 a 12°C abajo de la cual ocurren daños fisiológicos. Algunas especies varían en su tolerancia de acuerdo a la región de origen. La germinación de varios cultivares de Licopersicum esculentum y razas altitudinales (de 0 a 3,300 metros) de Licopersicum hirsutum fueron estudiadas, observándose que un retraso de tiempo del 10% en la germinación fue similar para todos los cultivares de L. esculentum estudiadas. Con la excep

ción de la selección P I 341985 hay una clara diferencia entre las altitudes alta (3,100 metros) de L. hirsutum y la raza de baja altitud de 400 metros tanto en retraso de tiempo y grado máximo de germinación.

En estudios realizados por Luna (23) en germinación de semilla de chile preremojada, Cv. Nuevo México, con y sin la cubierta de la semilla, fueron evaluados a dos temperaturas. Los porcentajes más altos de germinación (85% a 30°C y 97% a 23.8°C) en semillas completas no remojadas y el índice de emergencia fue mayor (14 días) en comparación de las semillas sin cubiertas y remojada que fue 81% a 23.8°C y 62% a 30°C en seis días.

Asímismo, Sachs et al. (32) llevaron a cabo estudios con semillas de chile morrón (Capsicum annuum L.) donde la germinación es inhibida después de que la semilla es peletizada. El efecto inhibitorio de peletizar la semilla de chile "Early Calwonder" fue causado por propiedades físicas de los materiales recubridores. El recubrimiento con arcilla limitó parte del oxígeno para alcanzar la germinación de la semilla y proveyó una barrera mecánica en la protrusión de la radícula. La semilla de chile cubierta con arcilla germinó satisfactoriamente en papel filtro en un ambiente con una alta cantidad de oxígeno o una mínima humedad en agar. Las formulaciones de recubrimiento con gránulos que pudieron proveer más oxígeno a la

semilla imbibida pudieron asegurar una germinación comparable de la semilla de chile morrón cubierta y descubierta.

Abdul-Baki et al. (1) mencionan que el lixiviado de la semilla del tomate Cv. P I 341984 promueve la germinación de la semilla del mismo y otros cultivares de tomate, mientras que el lixiviado del cultivar Red Rack, cuyas semillas germinaron pobremente a bajas temperaturas, inhiben la germinación de la semilla del mismo y de otros cultivares de tomate. El efecto inhibitor y estimulador de estos lixiviados sobre la germinación de la semilla fueron altamente específicos y restringidos a semillas de tomate. La actividad fue mayor en semillas nuevas y se observó mejor respuesta a temperaturas bajas de germinación.

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo en uno de los laboratorios de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizada en el Municipio de Marín, N.L.

Materiales:

La semilla que se utilizó procedía de un experimento anterior realizado en el campo experimental, donde se probó el potencial de rendimiento de semilla de nueve cultivares de tomate: Royal ACE V.F., Winner, Walter Monterey, Flora Dade, Walter, Homestead-24, Roma V.F., Tropic-Gro, Florida MH-1. La cosecha de este tomate se llevó a cabo cuando estaba completamente maduro (rojo fuerte); estos frutos estaban libres de plagas y enfermedades, frutos podridos o pegados a la planta eran desechados para evitar focos de infección. Las fechas de corte fueron:

1er. corte:	7 de Junio/83
2do. corte:	24 de Junio/83
3er. corte:	8 de Julio/83
4to. corte:	19 de Julio/83
5to. corte:	4 de Agosto/83

El tomate ya maduro se colectaba en charolas de lámina perforadas y eran lavados a chorro de agua, posteriormente se

colocaban en tambos, se maceraba y se dejaba fermentar por un período de 72 horas; en el proceso de decantación se eliminó la pulpa y toda semilla que no alcanzó su desarrollo, después se lavaba bien la semilla y se ponía a secar para ser almacenada posteriormente por seis meses a temperatura ambiente. También se utilizó una cámara germinadora cuya temperatura se mantuvo dentro de un rango de 27.5 - 33.5°C, papel secante y charolas para colocar la semilla.

Métodos:

Las pruebas de germinación y vigor se iniciaron en Febrero de 1983 dentro de una cámara germinadora cuyas dimensiones fueron de 1.20 x 1.20 x 0.50 metros, la temperatura se controló dentro de un rango de 27.5 - 33.5°C.

La semilla se colocó en tiras de papel secante de 30 x 15 centímetros; la semilla se extendió a lo largo del papel procurando que no se amontonara, posteriormente se dobló el papel, se humedeció y se colocó en las charolas metálicas cuyas medidas fueron de 30 x 10 cm, y se introdujeron en la cámara germinadora. Los conteos de germinación se realizaron cada dos días, las fechas de estos fueron: 12, 14, 16, 20, 22, 26 y 28 de Marzo; tomándose como semilla germinada la aparición de la raíz con una longitud aproximada de un milímetro.

Por otra parte, la humedad de las tiras de papel se vigilaba constantemente ya que en el centro de la cámara se concentraba más el calor que en los extremos, por lo que diariamente se intercambiaban las charolas para lograr una mayor uniformidad. Las semillas se dejaron hasta que emergieron las hojas cotiledonales para medir vigor desechándose posteriormente.

Diseño experimental:

En la evaluación el diseño utilizado fue un completamente al azar con arreglo factorial cinco por nueve. Cada unidad experimental constó de 100 semillas y se tuvieron 4 repeticiones.

<u>Factor</u>	<u>Niveles</u>
corte	5
cultivar	9

Modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = M + V_i + C_j + (VC)_{ij} + E_{ijk}$$

$$E_{ijk} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

i 1, 2, 3, ..., 9

j 1, 2, 3, 4, 5

k 1, 2, 3, 4

Donde:

Y_{ijk} = Medición ijk sobre la variable bajo estudio.

M = Media general

V_i = Efecto del cultivar i

C_j = Efecto del corte j

$(CV)_{ij}$ = Efecto de la interacción de el i -ésimo cultivar.
y el j -ésimo corte.

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima obser-
vación.

Las hipótesis a probar fueron:

$H_0: V = 0$ Vs. $H_1: V \neq 0$

$H_0: C = 0$ Vs. $H_1: C \neq 0$

$H_0: VC = 0$ Vs. $H_1: CV \neq 0$

Los datos fueron transformados utilizando el método arco-
seno observándose que los resultados fueron iguales tanto trans-
formados como directos.

Días a emergencia:

La evaluación de días a emergencia o índice de emergencia
se obtuvo mediante la ecuación siguiente: (33)

$$\text{Índice de emergencia} = \frac{\sum (\text{días} \times \# \text{ de semillas germ. o brotadas})}{\text{Total del } \# \text{ de semillas germ. o brotadas}}$$

A continuación se mencionan los cultivares empleados en
este experimento:

1.- Walter

2.- Flora Dade

- 3.- Florida MH-1
- 4.- Tropic-Gro.
- 5.- Roma V.F.
- 6.- Homestead-24
- 7.- Walter Monterey
- 8.- Royal ACE V.F.
- 9.- Winner

Las variables evaluadas en este trabajo se analizaron de la siguiente manera:

Para vigor el conteo se realizó con plántulas bien desarrolladas y sanas, que no presentaran daños en el hipocotilo, además de presentar las hojas cotiledonales bien formados.

Se tomó como semilla germinada la aparición de la radícula con una longitud aproximada de 1 mm. El conteo del número de semillas germinadas se efectuó de una forma acumulativa durante 20 días en una muestra de 100 semillas.

Los días a emergencia o índice de emergencia nos expresa cuantos días tardaron en germinar el mayor número de semillas.

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en base al análisis estadístico de las variables estudiadas.

Al hacer el análisis de semilla germinada, se encontró que no había interacción significativa entre cortes y cultivares por lo que se procedió a hacer el análisis comparativo entre corte y entre cultivar.

Número de semillas germinadas:

CUADRO 1. Media total de cortes sin importar el cultivar en porcentaje de germinación. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

Corte	1	2	3	4	5
\bar{X}	69.39 a	83.06 a	79.94 a	88.08 a	93.33 a

Nivel de significancia $\alpha < 0.01$ Tukey.

Como puede observarse en el cuadro 1, el total de cortes sin importar el cultivar son estadísticamente iguales, aunque puede observarse una tendencia hacia un incremento en el porcentaje de germinación en el 4o. y 5o. corte, presentando un 88.08 y 93.33% de germinación respectivamente; mientras el 1o.

corte fue el más bajo (Figura 2).

En cuanto a cultivares dentro de cortes (Cuadro 2) el cultivar Roma (5) siempre fue el que obtuvo el más alto porcentaje de germinación a excepción del 5o. corte que fue el cultivar Florida MH-1, pero la diferencia existente no es significativa. En el 4o. y 5o. corte todos los cultivares se comportaron igual estadísticamente presentando un porcentaje de germinación aceptable, en base a experiencias obtenidas en anteriores investigaciones. Los cultivares Florida MH-1, Flora Dade, Walter y Royal ACE fueron lo de más bajo porcentaje de germinación en el primer corte (Figura 3).

En el total de cultivares sin importar el corte (Cuadro 3) el cultivar Roma (5) tuvo un mejor comportamiento, seguida por el cultivar Walter Monterey y Homestead-24, siendo el cultivar Walter el de más bajo porcentaje de germinación. Aunque en general, los porcentajes de germinación en todos los cultivares son aceptables (Figura 1).

CUADRO 2. Número de semillas germinadas de cultivares dentro de cortes. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

	CORTE 1		CORTE 2		CORTE 3		CORTE 4		CORTE 5											
	Cult.	\bar{X}																		
\bar{Y}_1	5	84	a	a	5	92.75	a	a	5	90	a	a	5	95.25	a	a	3	96.5	a	a
Y_2	6	81	a	a	8	91.25	a	a	8	90	a	a	8	91.65	a	a	6	96.25	a	a
Y_3	7	81	a	a	6	88.5	a	ab	2	85	ab	ab	4	90.75	a	a	6	96.0	a	a
\bar{Y}_4	9	77	a	a	7	87.5	a	ab	9	80.75	ab	ab	6	90	a	a	8	96.75	a	a
\bar{Y}_5	4	74	ab	a	4	85	ab	ab	4	79	ab	ab	7	88.5	a	a	7	95.75	a	a
\bar{Y}_6	3	68	b	ab	3	84.75	ab	ab	7	78	ab	ab	3	86.75	a	a	4	94.5	a	a
\bar{Y}_7	2	66	b	b	9	75.5	b	b	3	74.5	b	ab	1	85.5	a	a	1	92.25	a	a
\bar{Y}_8	1	62.5	b	b	2	71.75	b	bc	1	72	b	b	9	82.75	a	a	9	92	a	a
\bar{Y}_9	8	31	c	c	1	70.5	b	c	6	70.25	b	b	2	81.50	a	a	2	81.5	a	a

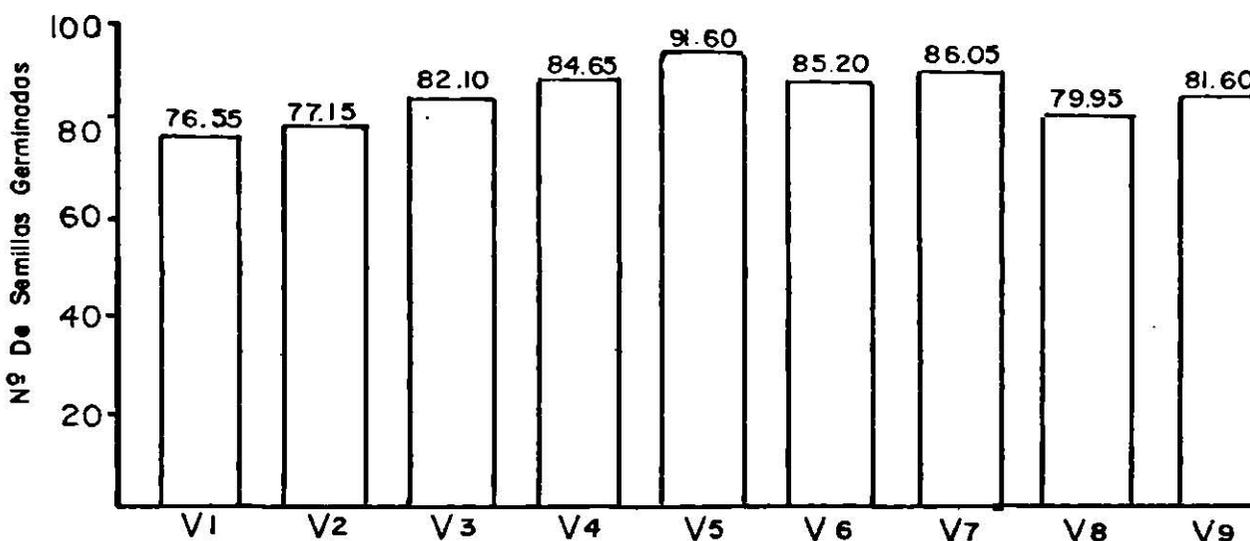


FIGURA 1. Distribución de frecuencias por la característica de número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en 19 días de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) Marín, N.L. Marzo 1984.

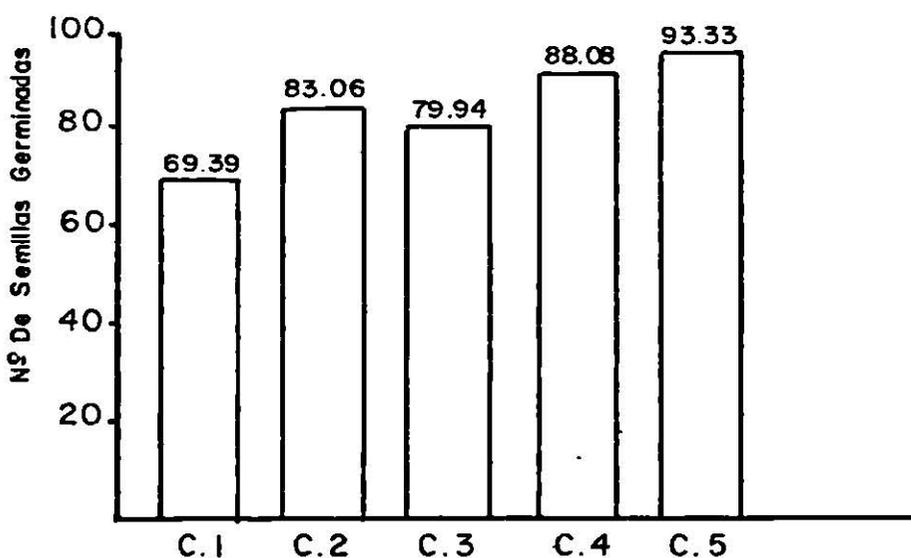


FIGURA 2. Distribución de frecuencias por la característica número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en un tiempo de 19 días de cinco fechas de corte de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) Marín, N.L. Marzo 1984.

CUADRO 3. Media total de cultivares sin importar el corte en porcentaje de germinación. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

Cultivar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{X}	76.55a	77.15a	82.10a	84.65a	91.60a	85.20a	86.05a	79.95a	81.80a

Nivel de significancia α 0.01 de Tukey.

En cortes dentro de cultivares (Cuadro 4) el 4o. y 5o. cortes fueron los más altos en todos los cultivares a excepción del cultivar Flora Dade que en este caso el mejor corte fue el tercero y no el quinto. El primer corte siempre fue el de más bajo porcentaje de germinación en todos los cultivares a excepción del cultivar Walter Monterey que en este caso fue el tercer corte (Figura 3).

En este análisis nos podemos dar cuenta que el 4o. y 5o. corte siempre superaron al primero en la mayor parte de los cultivares, por lo que podemos mencionar que cuando se desea tomate para producción de semilla son mejores los últimos cortes, destinándose para consumo fresco los primeros.

CUADRO 4. Número de semillas germinadas de cortes dentro de cultivares de una muestra de 100 semillas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill). Marfn, N.L. Marzo 1984.

	WALTER	FLORA DADE	FLORIDA MI-1	TROPIC-GRO	ROMA
Corte	\bar{X} .05 .01	Corte \bar{X} .05 .01			
\bar{Y}_1	5 92.25 a a	3 85 a a	5 96.50 a a	5 94.5 a a	5 96 a a
\bar{Y}_2	4 85.50 a a	4 81.50 ab ab	5 86.75 ab ab	4 90.75 a a	4 95.25 a a
\bar{Y}_3	3 72.00 b bc	5 81.50 ab ab	2 84.75 ab ab	2 85 ab ab	2 92.75 a a
\bar{Y}_4	2 70.50 bc c	2 71.75 ab ab	3 74.5 bc bc	3 79 bc ab	3 90 a a
\bar{Y}_5	1 62.50 c c	1 66 c c	1 68 c c	1 74 c c	1 84 a a

	HOMESTEAD-24	WALTER MONTEREY	ROYAL ACE	WINNER
Corte	\bar{X} .05 .01	Corte \bar{X} .05 .01	Corte \bar{X} .05 .01	Corte \bar{X} .05 .01
\bar{Y}_1	5 96.25 a a	5 95.25 a a	5 95.75 a a	5 92 a a
\bar{Y}_2	4 90 a a	4 88.5 ab ab	4 91.75 ab ab	4 82.75 ab ab
\bar{Y}_3	2 88.5 ab a	2 87.50 ab ab	2 91.25 ab ab	3 80.75 ab ab
\bar{Y}_4	1 81 bc ab	1 81.0 ab b	3 90 ab ab	1 77 b ab
\bar{Y}_5	3 70.25 c c	3 78 b b	1 31 c c	2 75.5 b b

Ver Figuras de la 8 a la 16 en el Apéndice.

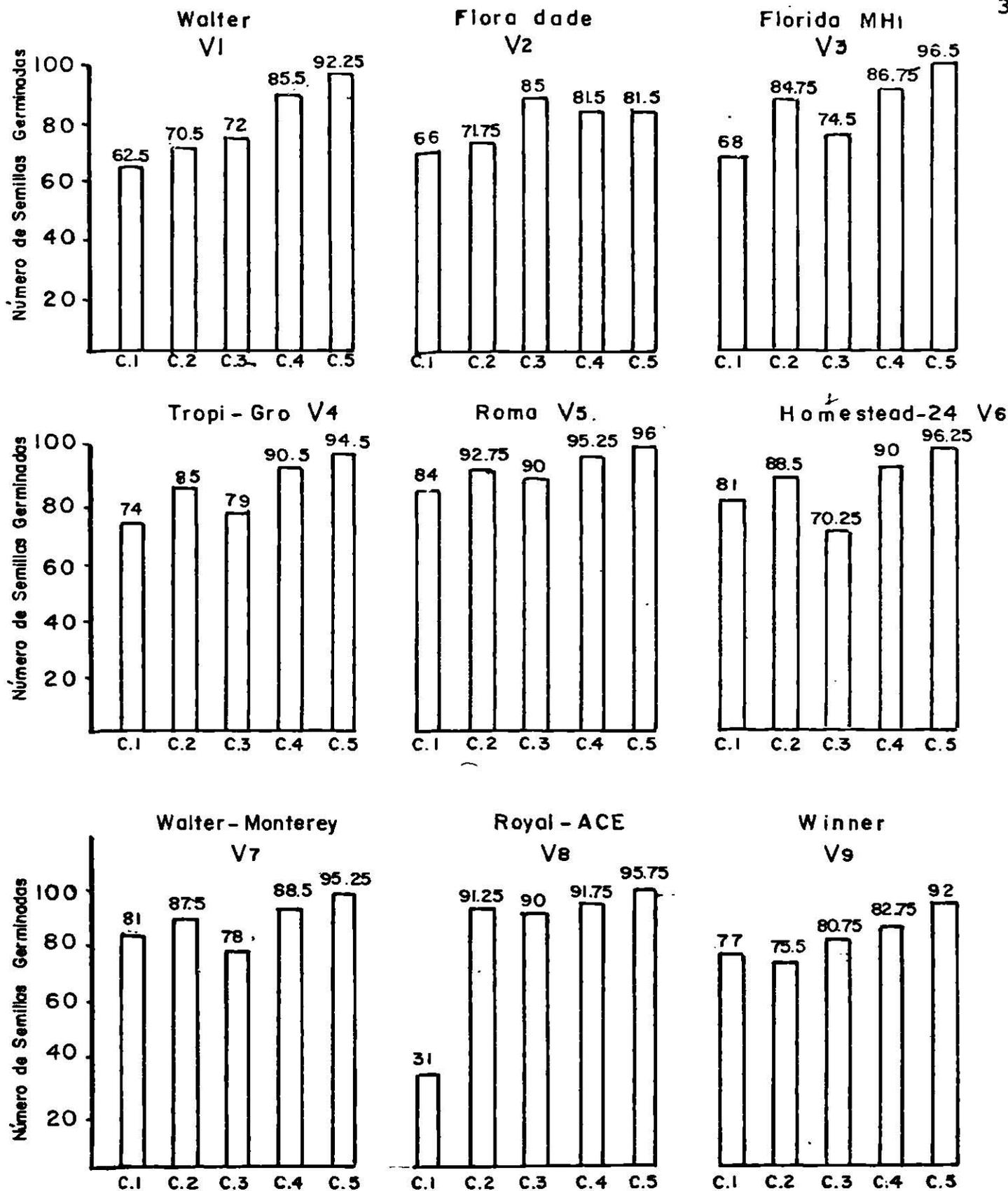


FIGURA 3. Distribución de frecuencias por la característica número de semillas germinadas de una muestra de 100 semillas en 19 días de cortes dentro de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Marín, N.L. Marzo 1984.

Días a emergencia o índice de emergencia:

Se analizó en base al total de semillas germinadas empleando la prueba de Tukey.

CUADRO 5. Media total del índice de emergencia (expresado en días) de cortes sin importar el cultivar. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

Corte	1	2	3	4	5
\bar{X}	10.13 a	8.34 a	8.90 a	81.9 a	7.30 a
Nivel de significancia $\alpha < 0.01$ de Tukey.					

En el total de cortes sin importar el cultivar (Cuadro 5) el quinto corte fue el que presentó mejor índice de emergencia, siendo el primer corte el más bajo, aunque en general, la semilla de todos los cortes presenta un buen índice de emergencia (Figura 5).

En el análisis de cultivares dentro de cortes (Cuadro 6) los índices de emergencia que se presentaron en el primer corte son muy bajos, siendo el cultivar Walter Monterey el más alto con 9.46 días y el cultivar Walter el más bajo con 11.78 días. Estadísticamente todos los cultivares son iguales a excepción del cultivar Walter (Figura 6).

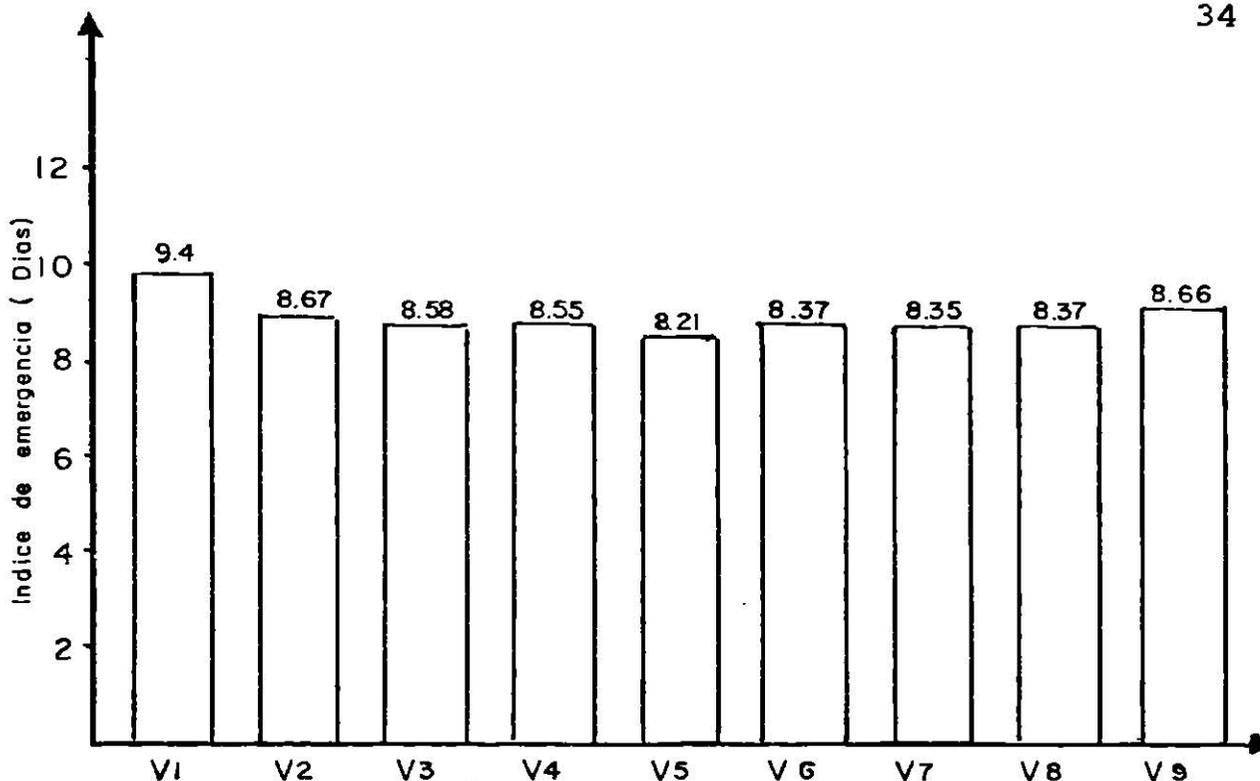


FIGURA 4. Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de una muestra de 100 semillas de nueve cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) sin importar el corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

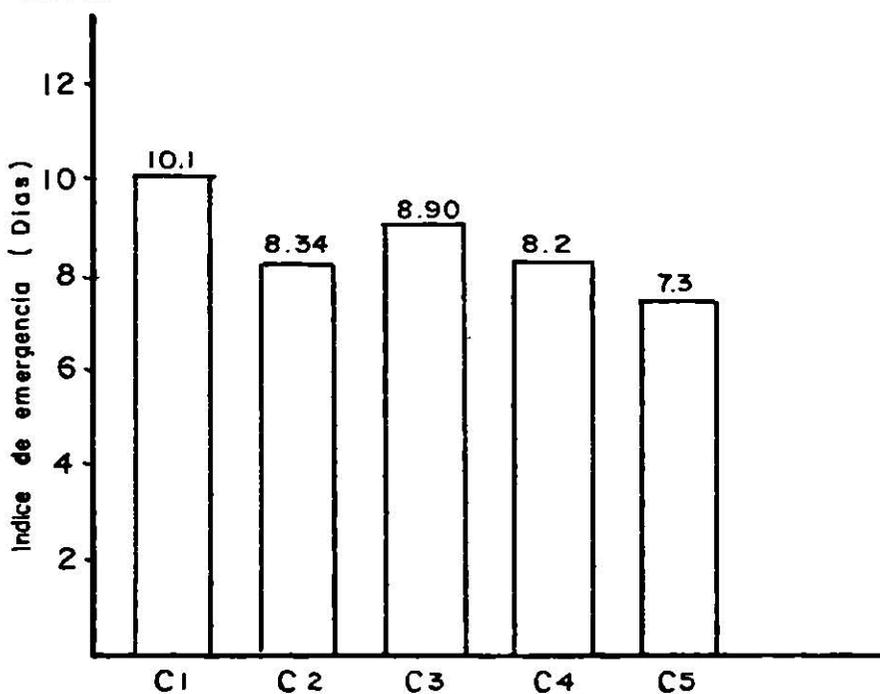


FIGURA 5. Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de semillas de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) de cinco fechas de corte sin importar el cultivar. Marín, N.L. Marzo 1984.

CUADRO 6. Índice de emergencia (expresado en días) de una muestra de 100 semillas de cultivares dentro de cortes. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

	CORTE 1		CORTE 2		CORTE 3		CORTE 4		CORTE 5	
	Cult.	\bar{X} .05 .01								
\bar{Y}_1	7	9.46 a	5	7.45 a	4	8.30 a	5	7.83 a	6	5.81 a
\bar{Y}_2	6	9.57 a	8	7.50 a	2	8.35 a	2	7.89 a	9	6.57 ab
\bar{Y}_3	4	9.59 a	2	7.95 a	5	8.40 a	8	7.96 a	8	6.86 ab
\bar{Y}_4	2	9.61 a	7	8.12 a	8	8.60 a	7	8.04 a	3	6.97 ab
\bar{Y}_5	5	10.01 a	4	8.59 a	3	8.75 a	3	8.27 a	7	7.13 ab
\bar{Y}_6	9	9.98 a	3	8.69 a	7	9.00 a	6	8.28 a	5	7.37 ab
\bar{Y}_7	3	10.23 a	9	8.73 a	6	9.18 a	9	8.43 a	1	7.64 b
\bar{Y}_8	8	10.94 ab	6	9.00 a	9	9.61 a	4	8.46 a	4	7.82 bc
\bar{Y}_9	1	11.78 b	1	9.06 a	1	9.93 a	1	8.58 a	2	9.57 c

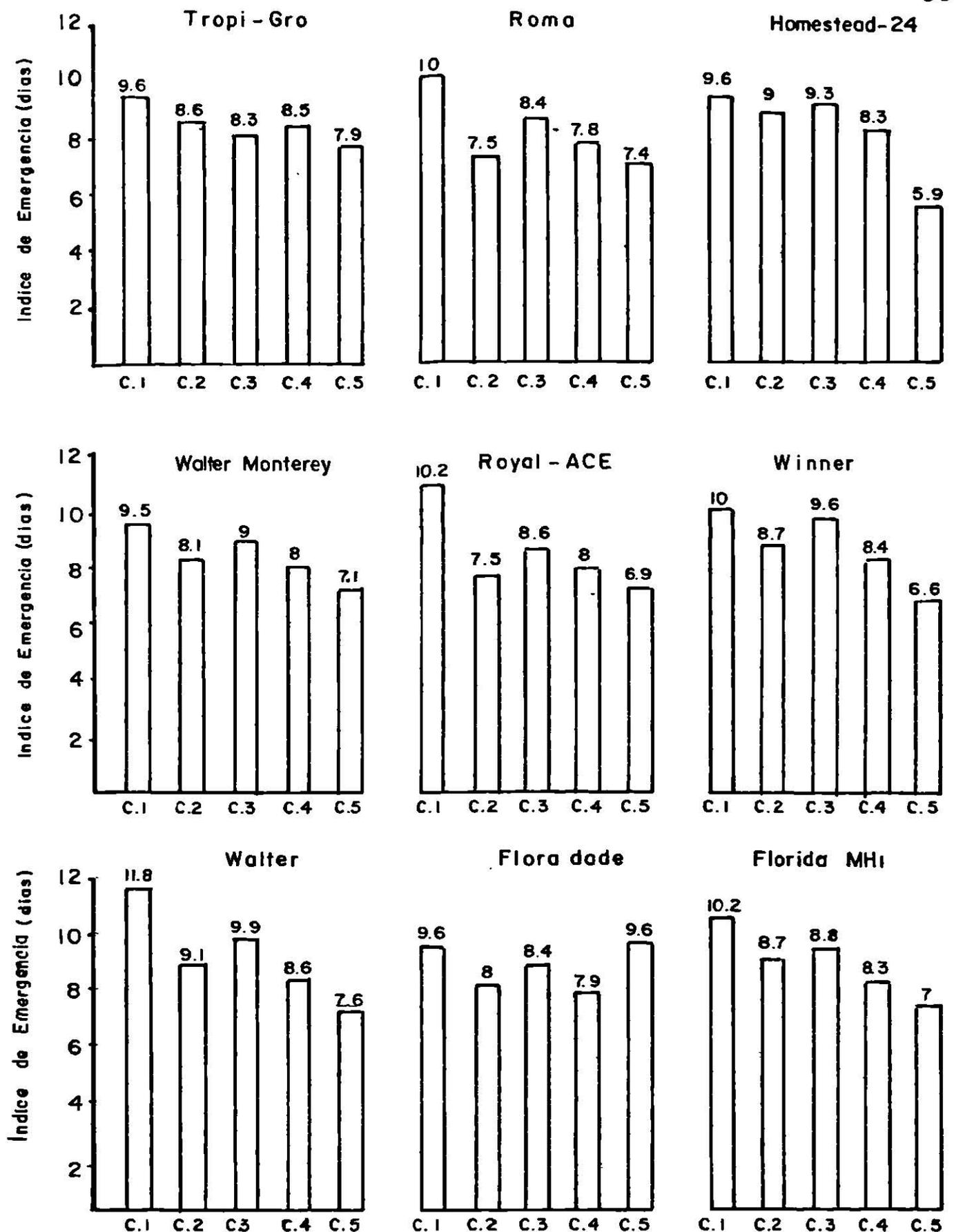


FIGURA 6. Distribución de frecuencias por la característica días a emergencia de una muestra de 100 semillas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) de cortes dentro de cultivos. Marín, N.L. Marzo 1984.

En el segundo, tercero y cuarto corte, todos los cultivares se comportaron igual estadísticamente, presentando buenos índices de emergencia. El quinto corte superó todos los demás, siendo el cultivar Homestead-24 el de mejor comportamiento para éste análisis con 5.81 días a emergencia, en comparación con el cultivar Flora Dade que mostró 9.59 días.

En el análisis de total de cultivares sin importar el corte (Cuadro 7), el cultivar Roma fue el mejor, presentando un índice de emergencia de 8.21, seguido por los cultivares Walter Monterey, Homestead-24 y Royal ACE con un índice de emergencia de 8.35, 8.37 y 8.37 respectivamente. Aunque los índices de emergencia obtenidos en todos los cultivares son bastante aceptables para el objetivo que persigue el presente trabajo (Figura 4).

CUADRO 7. Media total del índice de emergencia (expresado en días) de cultivares sin importar el corte. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum; Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

Cultivar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{X}	9.40a	8.67a	8.58a	8.55a	8.21a	8.37a	8.35a	8.37a	8.66a

Nivel de significancia $\alpha < 0.01$ de Tukey.

En cortes dentro de cultivares (Cuadro 8) para Walter, Florida MH-1, Homestead-24, Walter Monterey, Winner los cortes 4o. y 5o. fueron en la mayoría de los casos significativamente superiores al resto. Presentando diferencias significativas también Flora Dade en el segundo corte, Tropic-Gro en el tercero, Roma en el segundo y cuarto, Walter Monterey en el segundo y Royal ACE en el segundo corte.

CUADRO 8. Índice de emergencia (expresado en días) de cortes dentro de cultivares de una muestra de 100 semillas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicum esculentum, Mill). Marfn, N.L. Marzo 1984.

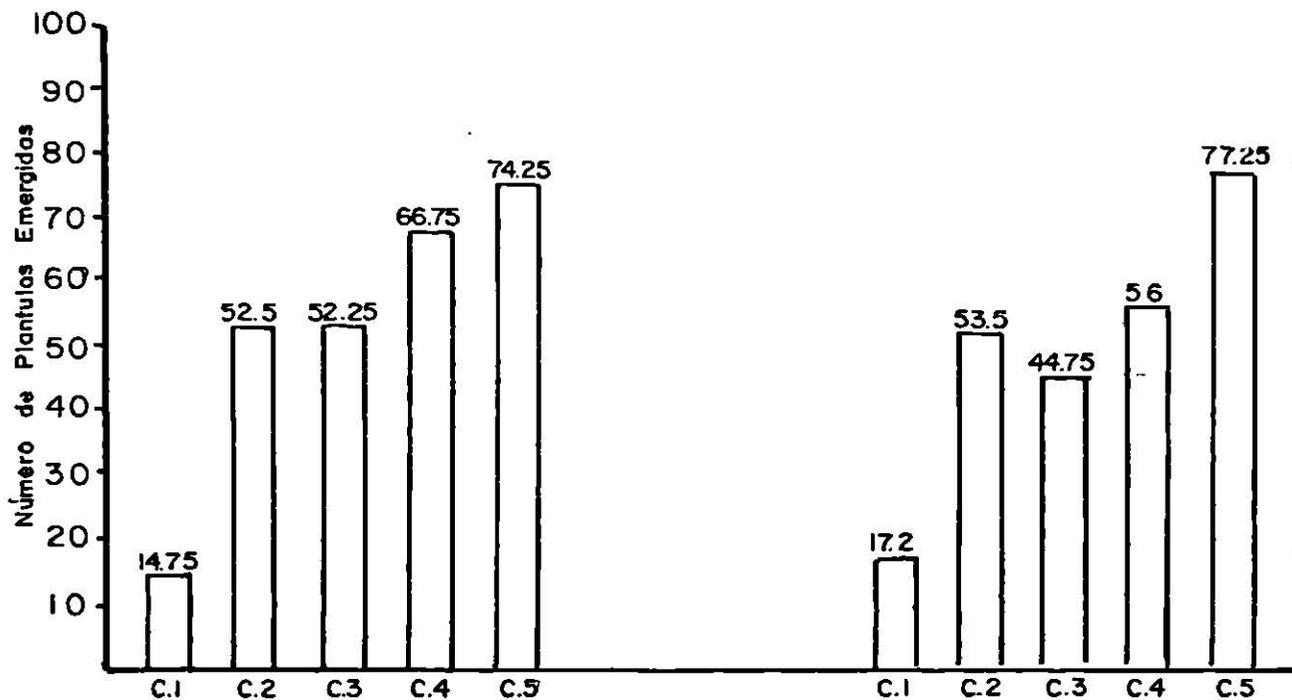
	WALTER	FLORA DADE	FLORIDA MH-1	TROPIC-GRO	ROMA
Corte	\bar{X} .05 .01				
\bar{Y}_1	5 7.64 a a	4 7.89 a a	5 6.97 a a	5 7.82 a a	5 7.37 a a
\bar{Y}_2	4 8.58 a a	2 7.95 a a	4 8.27 ab ab	3 8.30 a a	2 7.45 a a
\bar{Y}_3	2 9.06 ab ab	3 8.35 ab a	3 8.75 b b	4 8.46 a a	4 7.83 a a
\bar{Y}_4	3 9.93 bc bc	5 9.57 b a	2 8.69 bc bc	2 8.59 ab a	3 8.40 ab ab
\bar{Y}_5	1 11.78 c c	1, 9.61 b a	1 10.23 c c	1 9.59 b a	1 10.01 c c

	HOMESTEAD-24	WALTER MONTEREY	ROYAL ACE	WINNER
Corte	\bar{X} .05 .01	\bar{X} .05 .01	\bar{X} .05 .01	\bar{X} .05 .01
\bar{Y}_1	5 5.81 a a	5 7.13 a a	5 6.86 a a	5 6.57 a a
\bar{Y}_2	4 8.28 b b	4 8.04 ab ab	2 7.50 ab ab	4 8.42 b b
\bar{Y}_3	2 9.00 b b	2 8.12 ab ab	4 7.96 ab ab	2 8.72 bc b
\bar{Y}_4	3 9.18 b b	3 9.00 b b	3 8.60 b b	3 9.61 bc b
\bar{Y}_5	1 9.57 b b	1 9.46 b b	1 11.94 c c	1 9.93 c b

Vigor en base a plantas normales:

En este caso se hizo un conteo de plantas que presentaban un desarrollo normal, es decir que tenían la radícula, el hipocotilo y las hojas cotiledonales bien desarrolladas y los resultados se presentan a continuación; al hacer el análisis de varianza se encontró que había interacción entre el corte y los cultivares, presentándose las distribuciones en la figura 7.

En la prueba de medias de la interacción entre cortes y cultivares se encontró que el quinto corte presentó el mayor vigor para ocho de los nueve cultivares, mientras que en el cuarto corte solamente cuatro de los nueve cultivares fueron significativamente diferentes, para el tercer corte solamente dos de los nueve cultivares fueron significativamente diferentes, en el segundo corte solamente tres de los nueve cultivares fueron significativamente diferentes. En el primer corte no se encontró ningún cultivar en la interacción que fuera sobresaliente (Cuadro 9).



ROMA

FLORIDA MHI

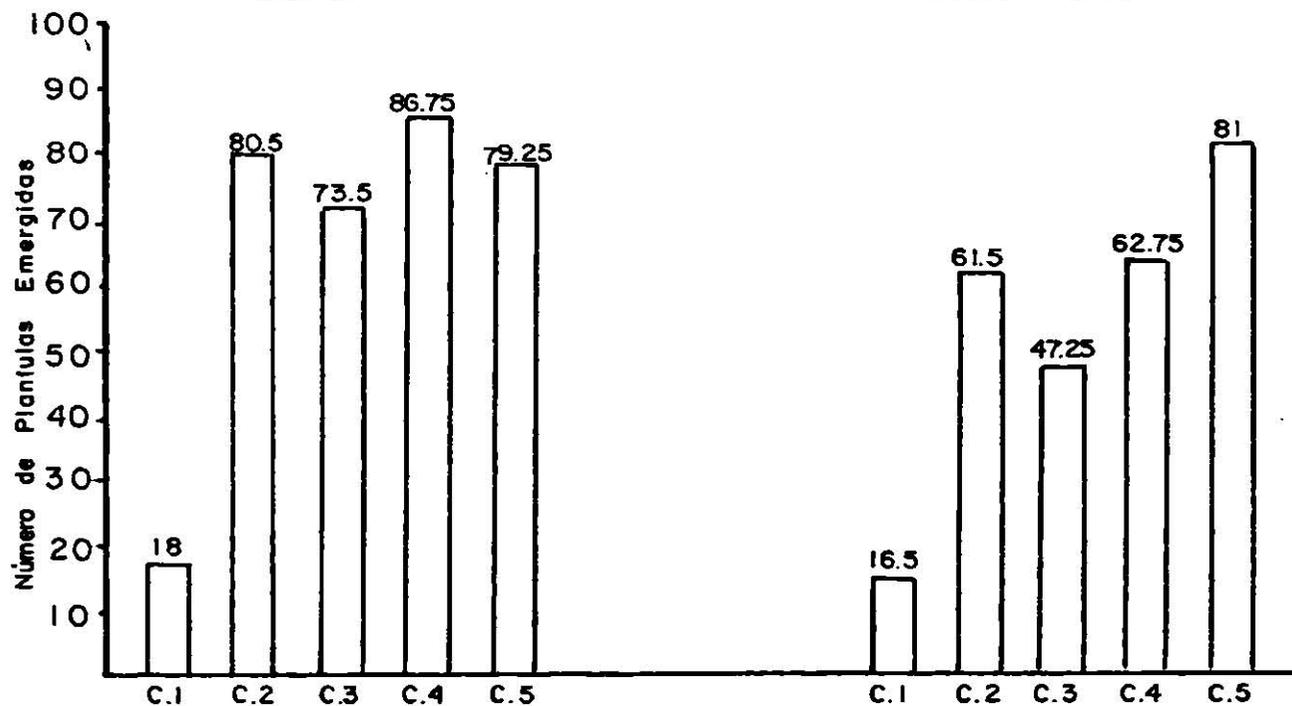


FIGURA 7. Distribución de frecuencias por la característica vigor de una muestra de 100 semillas en 19 días de nueve cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

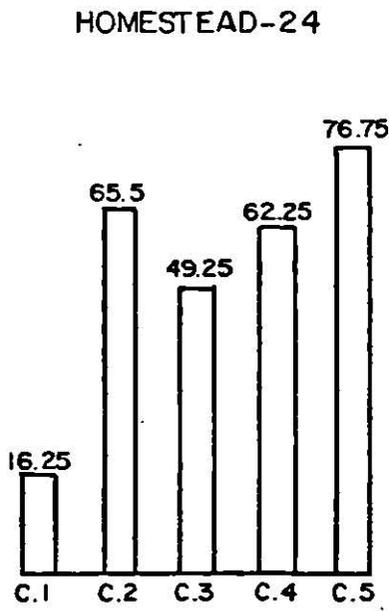
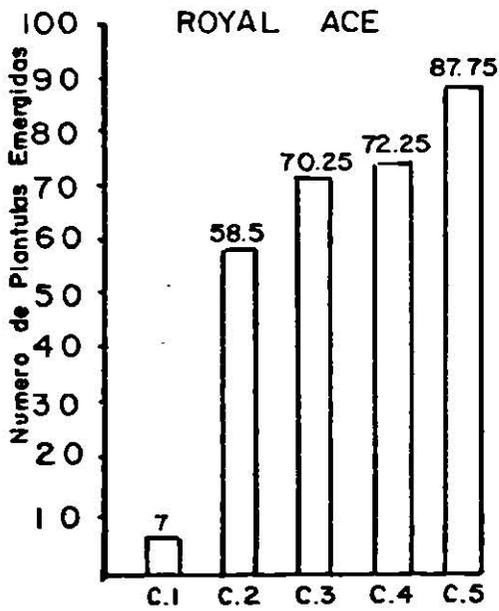
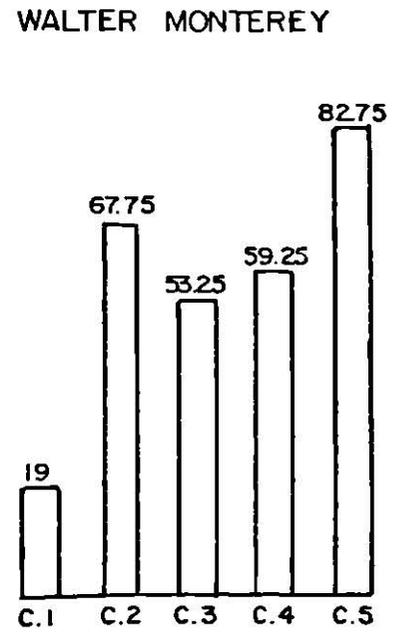
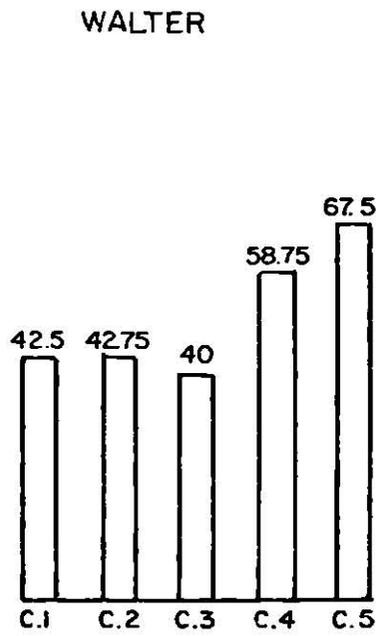
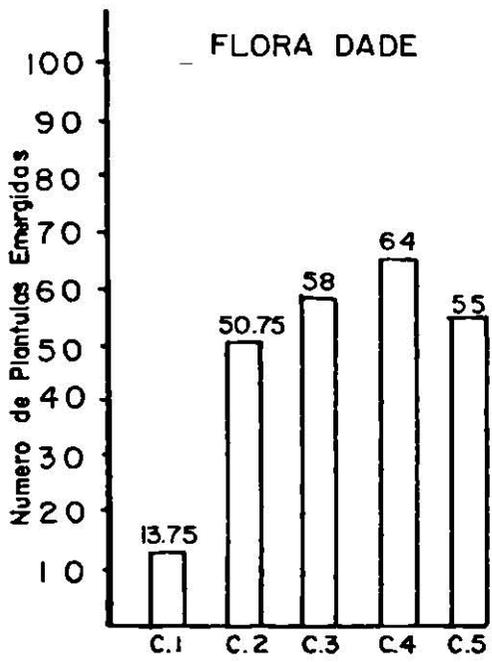


FIGURA 7.- Continuación.

CUADRO 9. Prueba de medias de la interacción entre cortes y cultivares para el factor número de plántulas emergidas. Evaluación del efecto de diferentes fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill). Marín, N.L. Marzo 1984.

CORTE	CULTIVAR	MEDIA	CORTE	CULTIVAR	MEDIA
5	Royal ACE	87.75	3	Roma V.F.	58.00
4	Florida MH-1	86.75	4	Winner	56
5	Walter Monterey	82.75	5	Roma V.F.	55
5	Tropic-Gro.	81.00	2	Winner	53.5
2	Florida MH-1	80.5	3	Walter Monterey	53.25
5	Florida MH-1	79.25	2	Flora Dade	52.5
5	Winner	77.25	3	Flora Dade	56.25
5	Walter	76.75	2	Roma V.F.	50.75
5	Flora Dade	74.25	3	Walter	49.25
3	Florida MH-1	73.5	3	Tropic-Gro.	47.25
4	Royal ACE	72.25	3	Winner	44.75
3	Royal ACE	70.25	2	Homestead-24	42.75
2	Walter Monterey	67.75	1	Homestead-24	42.5
5	Homestead-24	67.5	3	Homestead-24	40.0
4	Flora Dade	66.75	1	Walter Monterey	19
2	Walter	65.5	1	Florida MH-1	18
4	Roma V.F.	65	1	Winner	17.25
4	Tropic-Gro.	62.75	1	Walter	16.75
4	Walter	62.25	1	Tropic-Gro.	16.5
2	Tropic-Gro.	61.5	1	Flora Dade	14.75
4	Walter Monterey	59.25	1	Roma V.F.	13.75
4	Homestead-24	58.75	1	Royal ACE	7
2	Royal ACE	58.5			

Nivel de significancia α 0.01.

DISCUSION

En este trabajo se observa una tendencia significativa a obtener semilla de mejor calidad en los últimos cortes en todos los cultivares.

En el análisis de número de semillas germinadas todos los cultivares fueron iguales estadísticamente en el cuarto y quinto corte, destacando numéricamente los cultivares Roma y Florida MH-1. Sin embargo, en el tercero y segundo corte destacaron estadísticamente solamente Roma y Royal ACE y en el primer corte destacaron los cultivares Roma, Homestead-24, Walter Monterey, Winner y Tropic-Gro.

De todo esto destaca en la mayor parte de los cortes el cultivar Roma. Con esto podemos ver que si hay efecto de cortes sobre los cultivares, como dice Hassen (16) la germinación difiere entre cultivares a diferentes condiciones de temperatura.

En cuanto al índice de emergencia fueron mejores en los últimos cortes generalmente; el cultivar Homestead-24 presentó el más alto índice de emergencia en el quinto corte con 5.81 días seguido por Winner con 6.57, Royal ACE con 6.86, Florida MH-1 con 6.97, Walter Monterey con 7.13, Roma con 7.37, Walter

con 7.64 y Tropic-Gro con 7.82. En el cuarto corte sobresalieron los cultivares Roma con 7.83 días, Flora Dade con 7.89 y Royal ACE con 7.96.

Se encontró que a medida que avanzamos en el número de cortes, un mayor número de cultivares presentaban un vigor más alto y significativamente diferente a los demás en cuanto al número de plantas emergidas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Se concluye que la semilla cosechada tiende a ser de mejor calidad en los últimos cortes, aunque el segundo y tercero presentan una calidad aceptable y pueden incluirse cuando sea necesario.
- 2.- Es probable que podría ser eliminada toda la primera generación de fruta, vendiéndose como fruta fresca al mercado.
- 3.- En particular, los cultivares Roma, Homestead-24, Walter Monterey y Florida MH-1, fueron los de mayor calidad.
- 4.- Los más altos valores de índice de emergencia fueron obtenidos en los últimos cortes, observándose una deficiencia en el primer corte.
- 5.- El número de plántulas emergidas fue mayor en los cultivares Royal ACE, Roma, Walter Monterey y Florida MH-1.
- 6.- Para producción de semilla se recomienda utilizar los últimos cortes.
- 7.- Es recomendable realizar nuevos trabajos de investigación sobre el tema, principalmente con más control, checar el número de muestra y realizar un trabajo en el que se inclu

ya uno o dos cortes en fresco para venta y después para producción de semilla..

8.- Sería conveniente utilizar metodología más simple como es la del peso seco.

RESUMEN

El presente experimento fue desarrollado en uno de los laboratorios de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Municipio de Marín, N.L.

El objetivo principal de este trabajo fue el de observar el efecto que producen cinco fechas de corte en la calidad de la semilla de nueve cultivares de tomate.

El diseño experimental usado fue un completamente al azar con arreglo factorial cinco por nueve. Cada unidad experimental constó de 100 semillas y se tuvieron 4 repeticiones.

Las semillas se colocaron en una cámara germinadora cuya temperatura se mantenía controlada dentro de un rango de 27.5 a 33.5°C.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el cuarto y quinto corte fueron los mejores no mostrando diferencia significativa, los restantes presentaron porcentajes de germinación aceptables; aunque necesitan de más tiempo para emerger.

Con lo que respecta a número de semillas germinadas tanto en cortes como en cultivares, el cultivar Roma fue el más sobresaliente en todos los cortes, siguiéndole en orden de impor

tancia el cultivar Homestead-24 y el cultivar Royal ACE V.F. teniendo éstas últimas 8.37 días como índice de emergencia. Tomando en cuenta el índice de emergencia tanto en cortes dentro de los cultivares como en cortes sin importar el cultivar, el cultivar Roma sigue siendo el más sobresaliente, aunque comparado con los demás cultivares son estadísticamente iguales en la mayoría de los casos.

Por lo tanto se sugiere que cuando se desea tomate para producción de semilla se utilicen los últimos cortes principalmente.

Relacionando el número de plántulas emergidas con los días a emergencia, se puede observar que el quinto corte fue el más sobresaliente en todos los cultivares a excepción de los cultivares Roma y Flora Dade, en los cuales el cuarto corte fue el mejor.

Concluyendo que como en todos los casos el cultivar Roma fue el más sobresaliente debido a que obtuvo los más altos porcentajes de germinación y mayor vigor según el número de plántulas emergidas (aparición de hojas cotiledonales) en la mayoría de los cortes, además de haber presentado altos rendimientos según resultados del experimento realizado en el ciclo de temprano de 1983 es el cultivar que más se recomienda.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abdul-Baki, Ared, A. 1978. Germination promotor and inhibitor in leachates from Tomato seeds. Journal of the American Society for Horticultural Science. 103(5).
- 2.- Alekseev, R.V. 1978. Seed production in tomatoes. Journal of the American Siciety for Horticultural Science. Vol. 6.
- 3.- Amaral, A., Santos, A.M. 1980. Methods of extracting Tomato seeds. Horticultural Abstracts.
- 4.- Brian Paterson, R.P. and Lidia Payne. 1979. The germination of *Licopercisum esculentum* cultivars and *L. horsutum* altitudinal races at chilling temperatures. Hort. Science. Vol. 14(3).
- 5.- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). S/A. Control y normas de calidad de las semillas certificadas de arroz. Cali, Colombia.
- 6.- Cochran, H.L. S/A. Some factors which influence the germination of peper seeds. American Society for Horticultural Science.
- 7.- Delouche, J.C. 1977. Basic seed processing. Short Course

for Seedsmen. pp. 41-45.

- 8.- Doneen, L.D. and John H. MacGillivray. 1943. Germination (emergence) of vegetable seeds as affected by different soil moisture conditions. *Plant Physiology*. Vol. 18.
- 9.- De-Sheng, Tsai. 1982. Germination of spinach seed in controlled environments. Department of Horticulture. Pennsylvania State University. *Horticultural Science*. p. 50.
- 10.- Dwight, W. Lambert. 1980. Standardization of seed's test of quality. Proceedings short course for seedsmen. Vol. 22.
- 11.- Esch, H.G.A. Van. 1979. Seed set and keeping quality of tomatoes. *Horticultural Abstracts*. Vol. 49 No. 9.
- 12.- Francois, L.E. 1984. Salinity effects on germination, growth and yield of turnips. *Hort. Science*. Vol. 19(1).
- 13.- Gerson, R. and Shigemi Honma. 1978. Emergence response of the pepper at low soil temperature. *Euphytica* 27. Department of Horticultural. Michigan State University, East.
- 14.- Guy, R. 1980. Some examples of the effects of temperature on the germination of various vegetables. *Horticultural*

Abstracts. Vol. 50 No. 9.

- 15.- Harrington, J.F. and Kihara. 1960. Chilling injury of germinating muskmelon and pepper seed. Department of vegetable crops. University of California. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Vol. 75.
- 16.- Hassan, G.M. 1979. Preliminary evaluation of tomato cultivars for high temperature emergence. Horticultural Abstracts. Vol. 49 No. 9.
- 17.- Hooper, Norman W. 1981. Seed vigor index possibilities and problems. Proceedings short course for seedsmen. Vol. 23.
- 18.- Hudson, T. Hartmann and Dale E. Kester. 1980. Propagación de Plantas. Editorial C.E.C.S.A. pp. 123-183.
- 19.- Jeffery, S.S. and R.A. Jones. 1982. Low temperature seed germination of *Lycopersicum* species evaluated by survival analysis. Hort. Science. p. 49.
- 20.- Kiss, A.L. 1979. Tomato (seed) germination at low temperature and the effect of seedling selection on earliness and productivity. Horticultural Abstracts. Vol. 49 No. 9.

- 21.- Kluter, H.H., G.E. Carlson. 1975. Effects of light quality and intensity, temperature, and CO₂ on the growth of tomato seedlings. Hort. Science. Vol. 19(3).
- 22.- Kotowski, F. 1972. Temperature relations to germination of vegetable seed. Horticultural Science. Vol. 24.
- 23.- Luna. Bárbara. 1978. The effects of seed coat removal and temperature on germination of pepper seed (*Capsicum frutescens*). Hort. Science. Vol. 13(3).
- 24.- Maiti, R.K. 1983. Aspectos en el establecimiento del cultivo del sorgo. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L.
- 25.- Maluf, W.R. and Tigchelar, E.C. 1980. Temperature seed germinating ability in tomato. Horticultural Abstracts. Vol. 50 No. 11.
- 26.- Marlin, D.E., R.L. Lawer and J.E. Stawb. 1982. Effects and interactions of seed handling procedures on germination percentage and rate in cucumbers. Hort. Science. Vol. 12 (3).
- 27.- Mc Donald, B.M. Jr. S/A. Potential for standarization. Processing short course for seedsmen.

- 28.- Medvedev, V.V. and Zhuchenko, A.A. 1980. Método para evaluar la germinación de semilla de tomate a bajas temperaturas. Horticultural Abstracts. Vol. 10.
- 29.- Mobayen, R.G. 1981. Germination and emergence of citrus and tomato seeds in relation to temperature. Horticultural Abstracts. Vol. 51 No. 6.
- 30.- Nikolaevskaya, A.A. 1979. The effect of seed treatment at different temperatures on tomato yield. Horticultural Abstracts. Vol. 49 No. 2.
- 31.- Prendergast, J.D. and M. Allen Stevens. 1982. The effect of high temperature on growth and fruit-set of 3 tomato genotypes. Hort. Science. Vol. 17(3).
- 32.- Sachs, M., D.J. Cantliffe and T.A. Nell. 1981. Studies on the germination of clay-coated sweet pepper seeds. Journal of the American Society for Horticultural Science. Vol. 106.
- 33.- Sarli, A.E. S/A. Horticultura. Ed. ACME. SACI. Buenos Aires, Argentina. p. 32.
- 34.- Smith, P.G. and Archie H. Millett. 1984. Germinating and sprouting responses of the tomato at low temperatu-

res. American Society for Horticultural Science.

35.- Taylor, M.B. Kirkham and J.E. Montes. 1980. The effect of water stress on germination and seedling growth of three species of tomato. Hort. Science. Vol. 15(3).

36.- Vadivelv, K.K.; Ramaswamy, K.R. 1977. Influence of seed extraction methods on seed quality in tomato. Journal of the American Society for Horticultural Science. Vol. 25(3):106-118.

A P E N D I C E

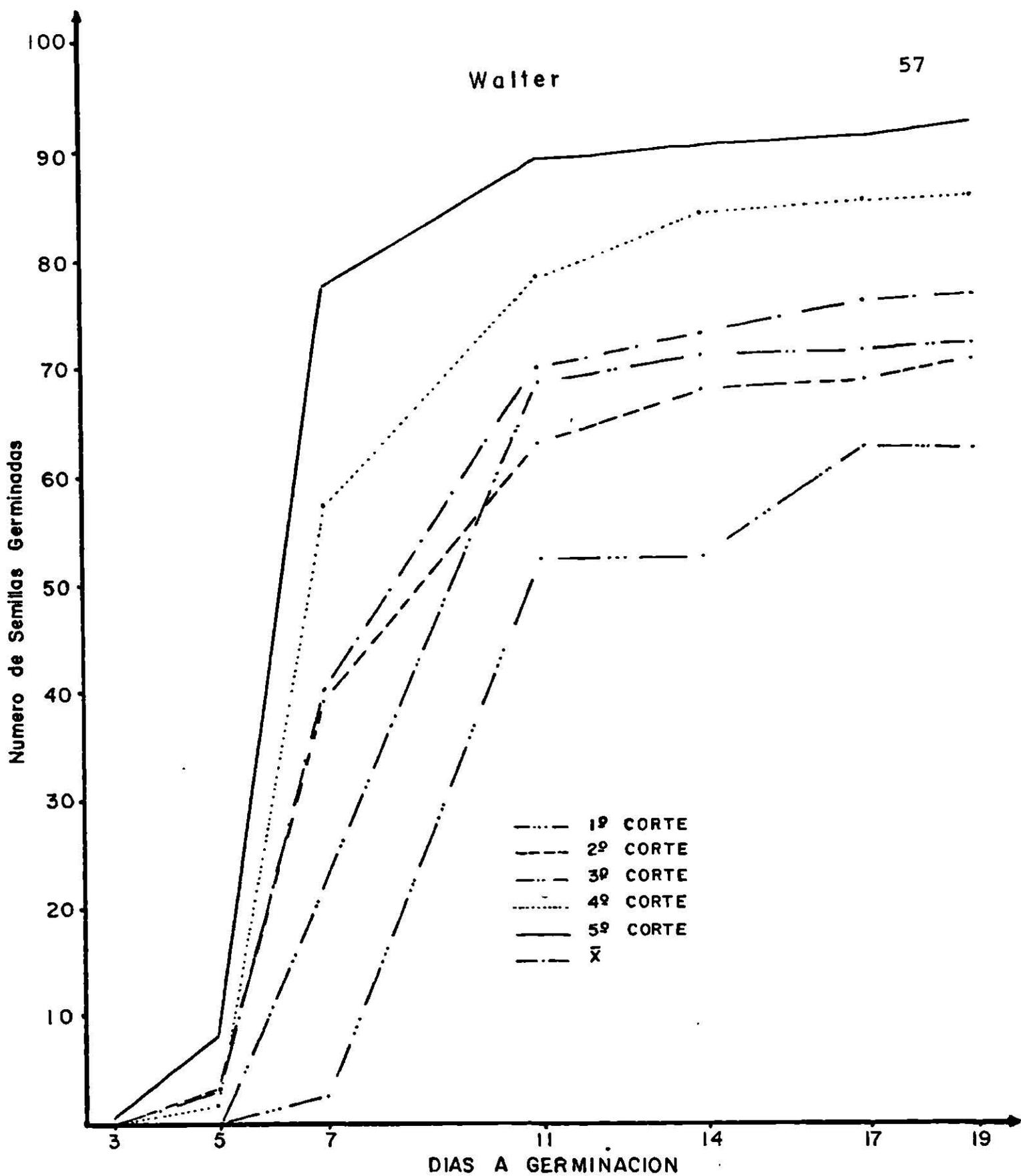


FIGURA 8.- Comportamiento del cultivar Walter en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

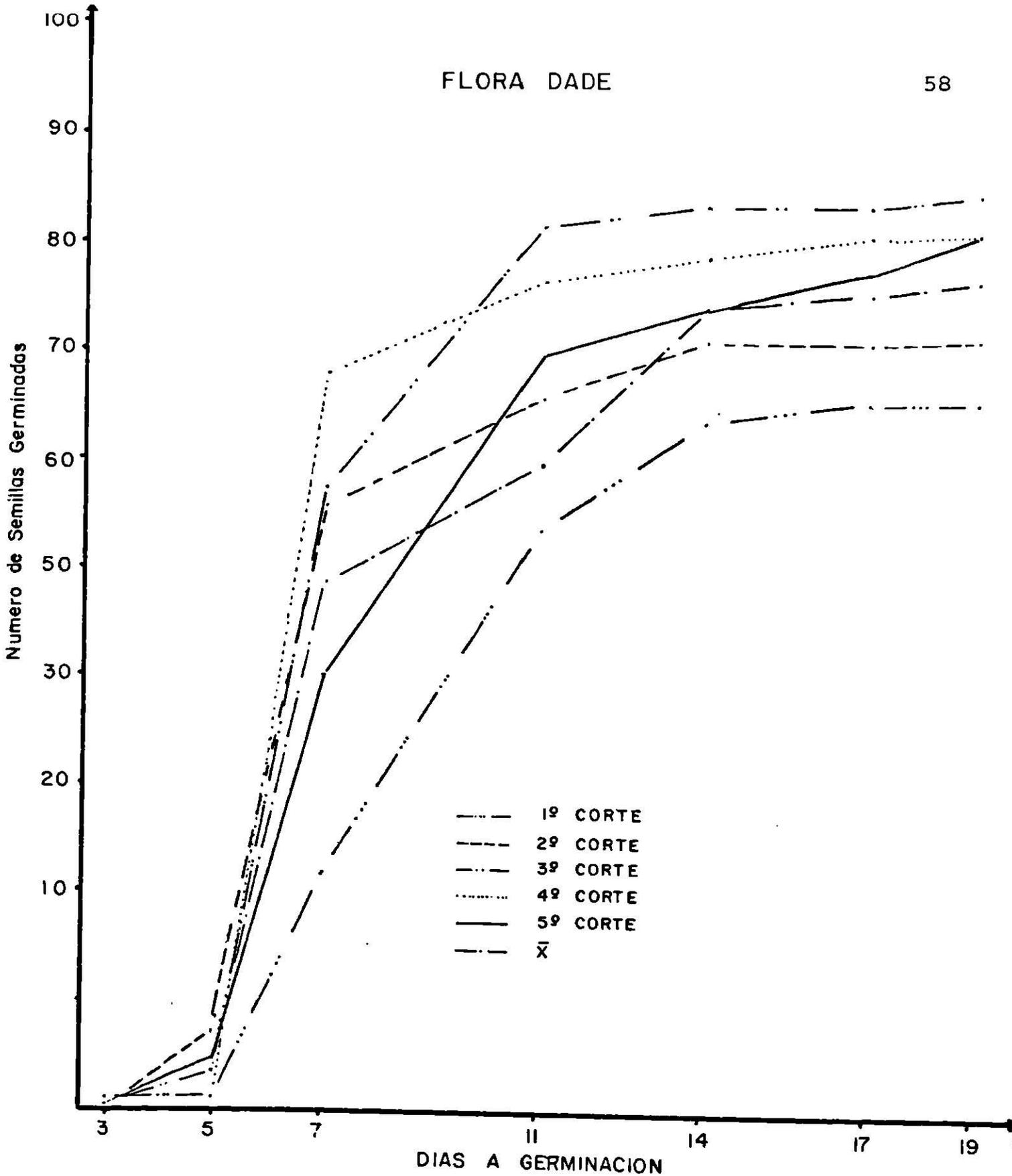


FIGURA 9. Comportamiento del cultivar Flora Dade en cuanto a número de semillas germinadas en una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

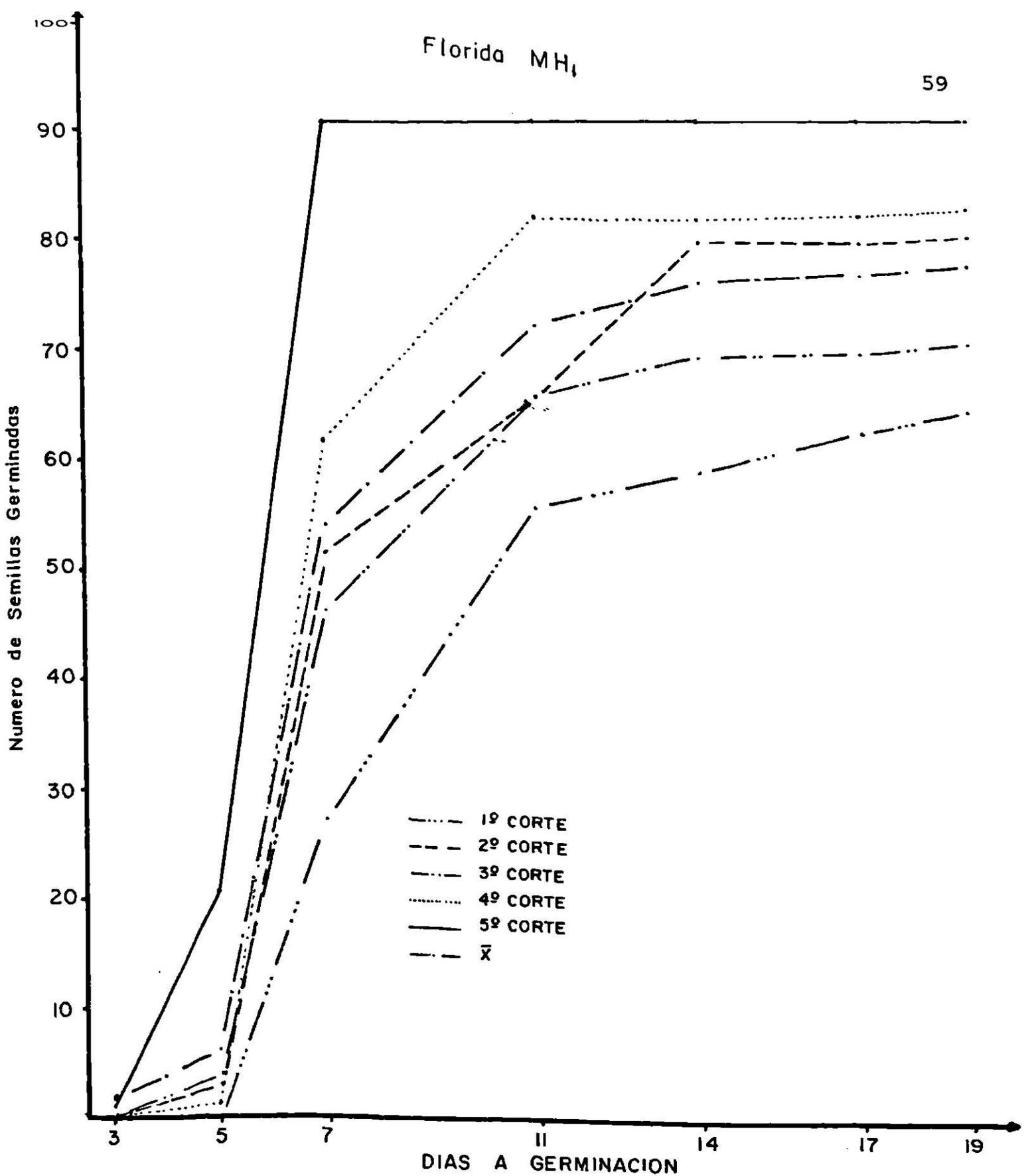


FIGURA 10.- Comportamiento del cultivar Florida MH-1 en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

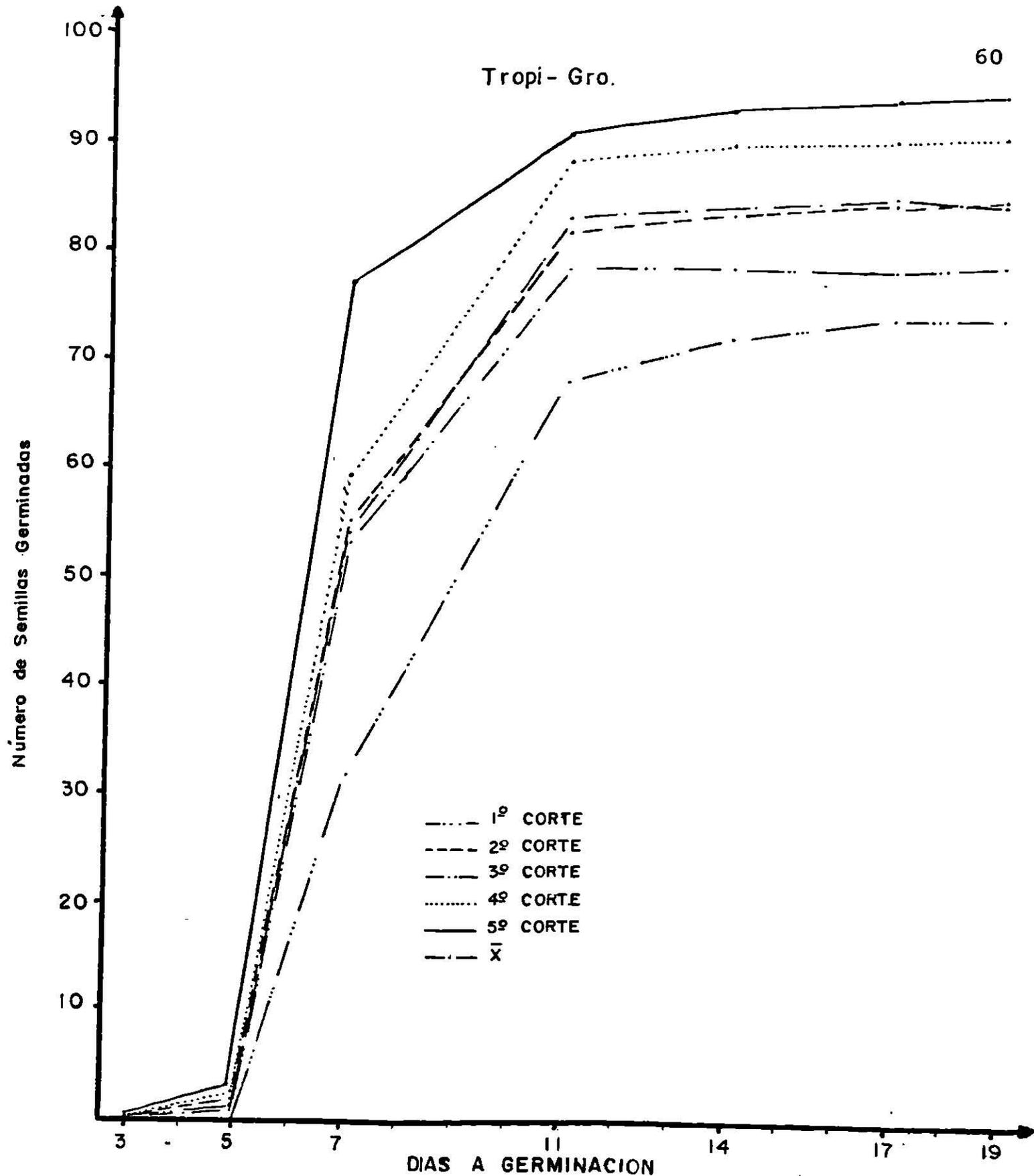


FIGURA 11. Comportamiento del cultivar Tropic-Gro en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

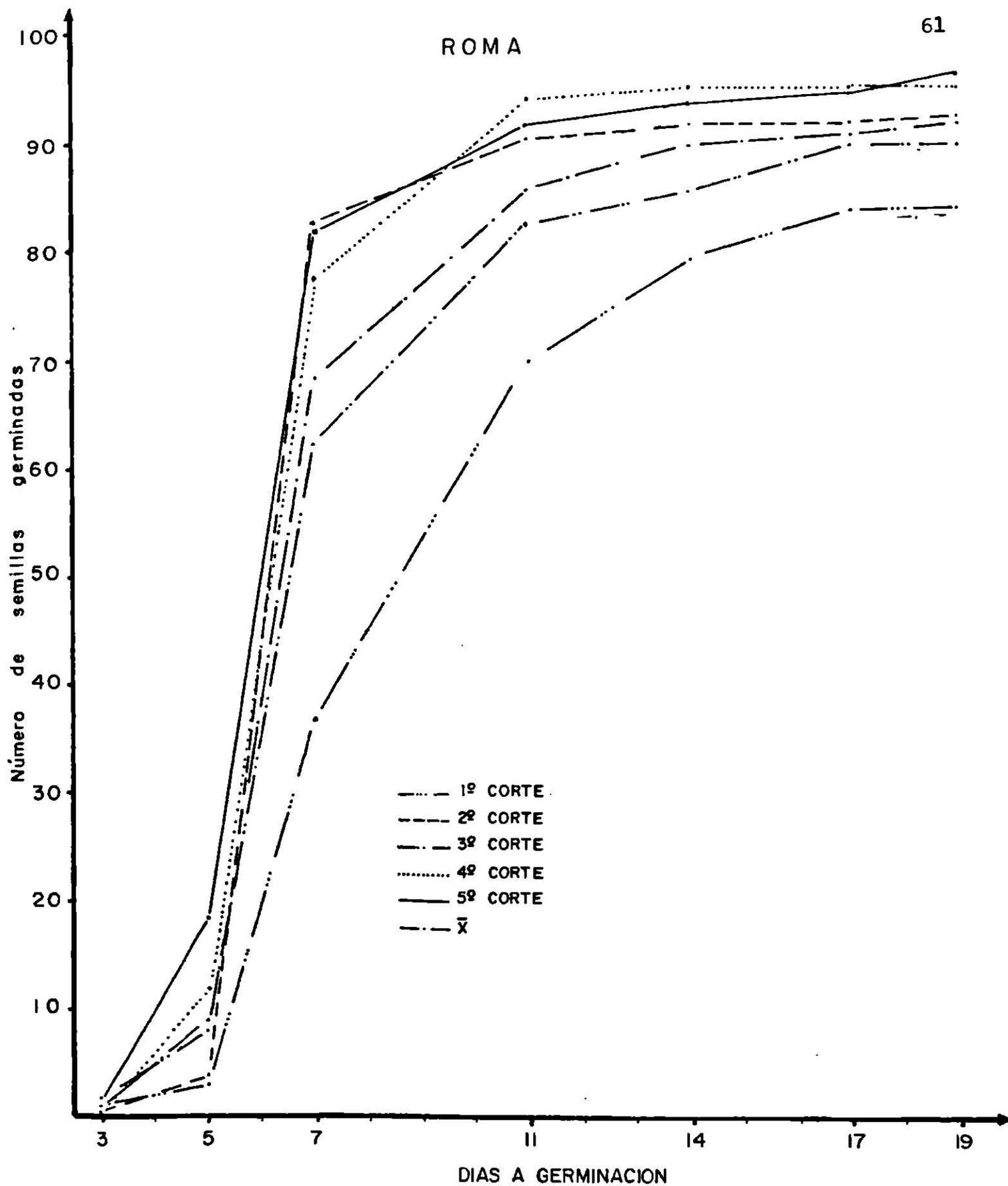


FIGURA 12. Comportamiento del cultivar Roma en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

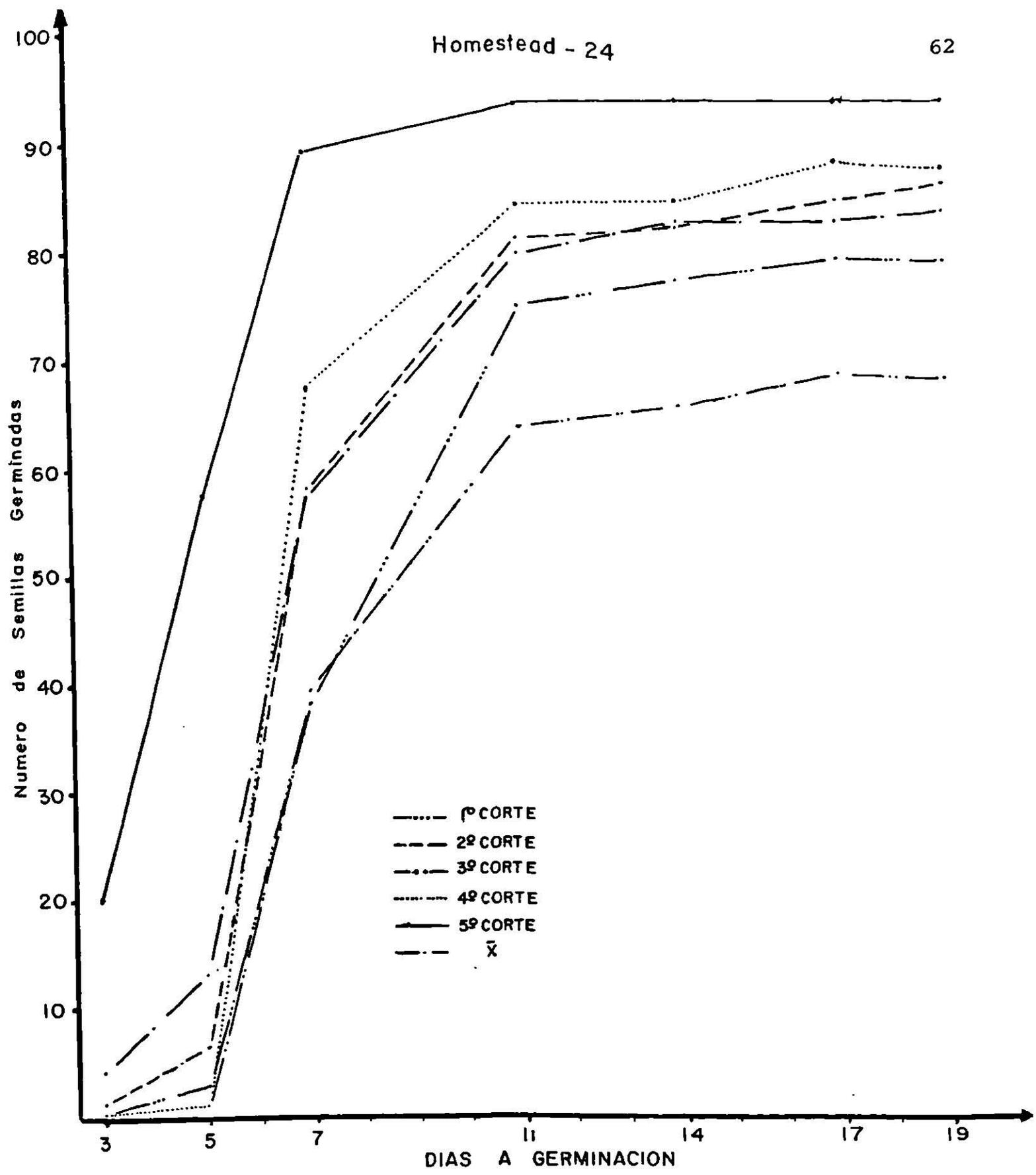


FIGURA 13. Comportamiento del cultivar Homestead-24 en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

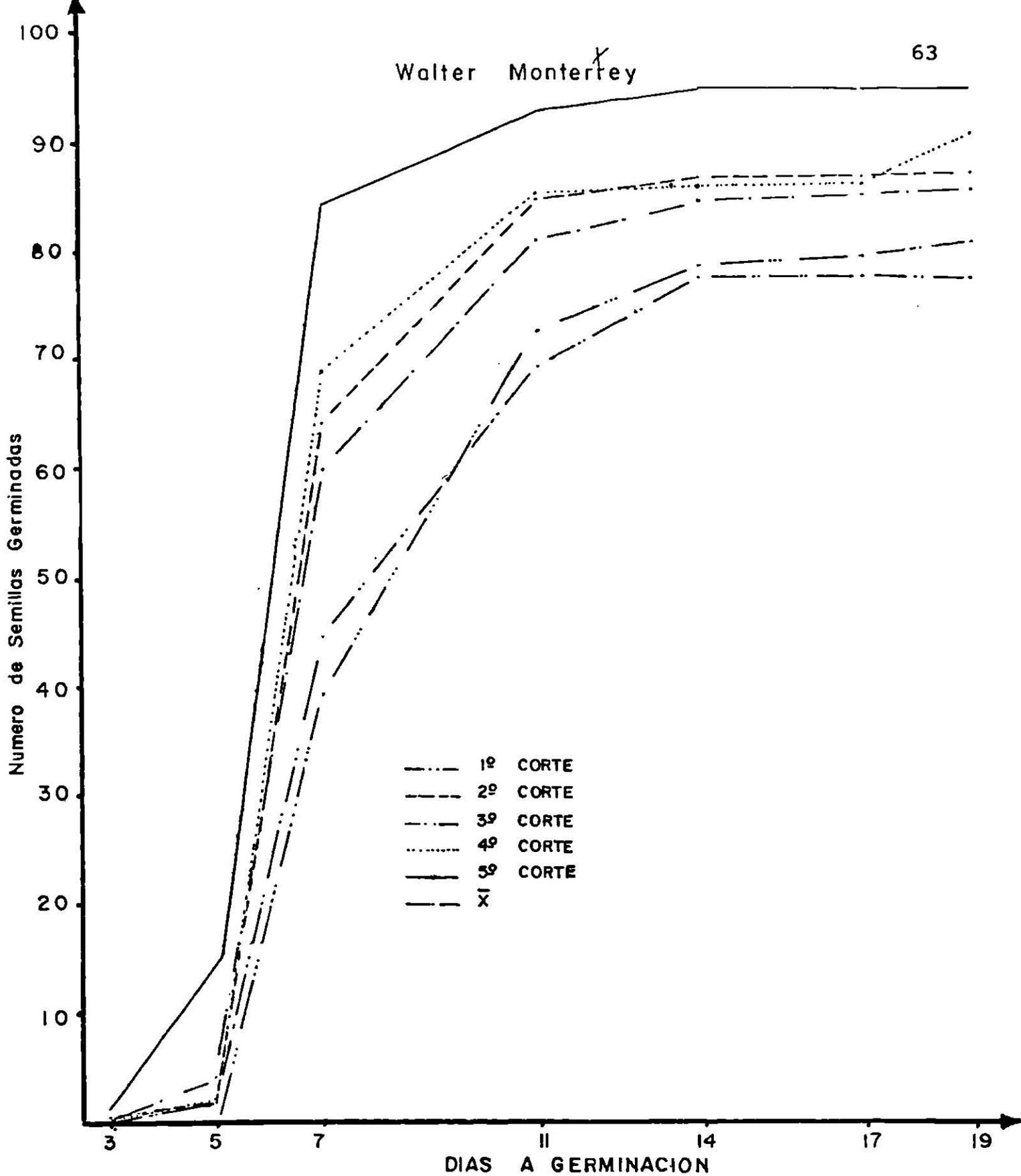


FIGURA 14.- Comportamiento del cultivar Walter Monterey en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

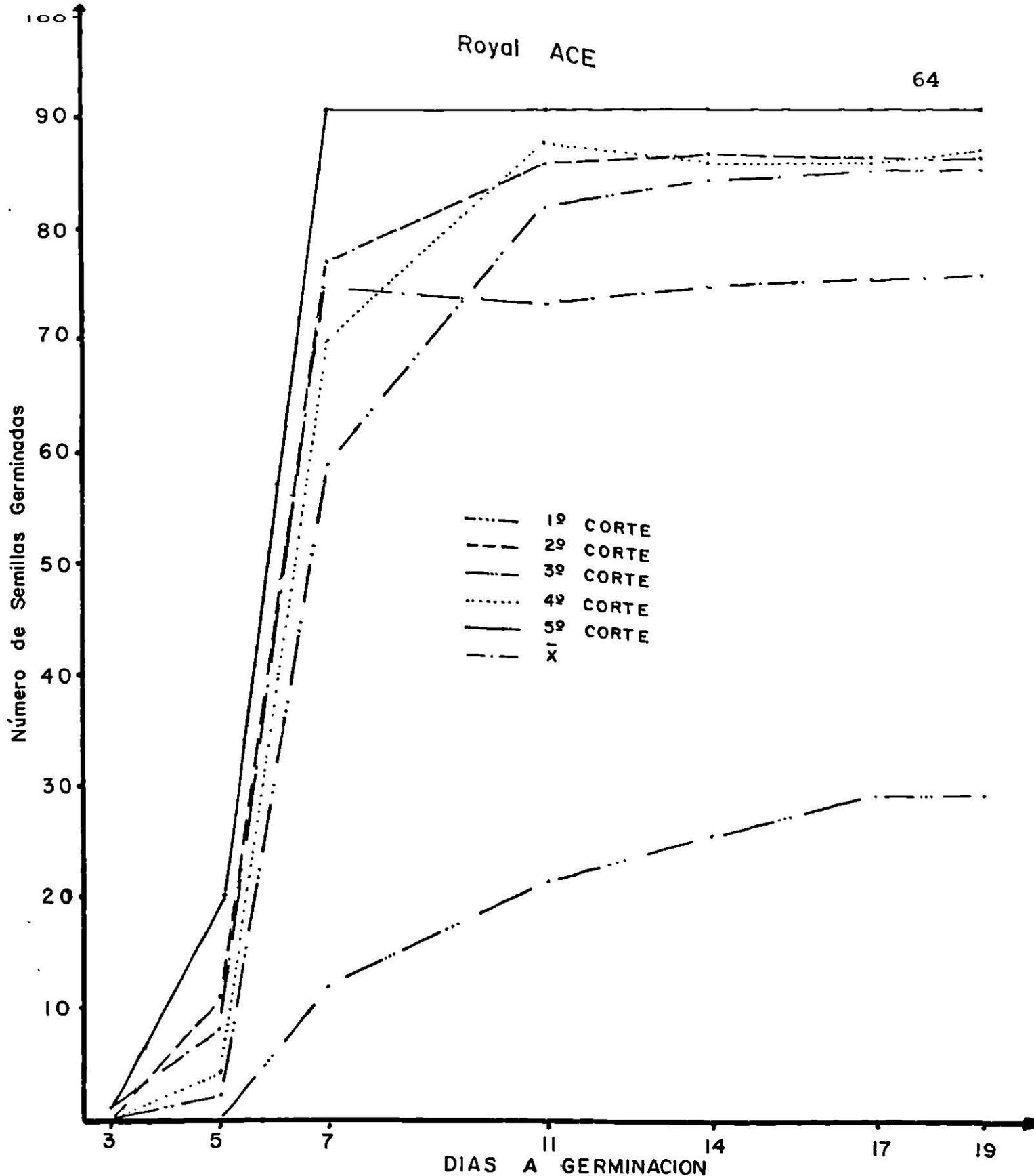


FIGURA 15. Comportamiento del cultivar Royal ACE en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

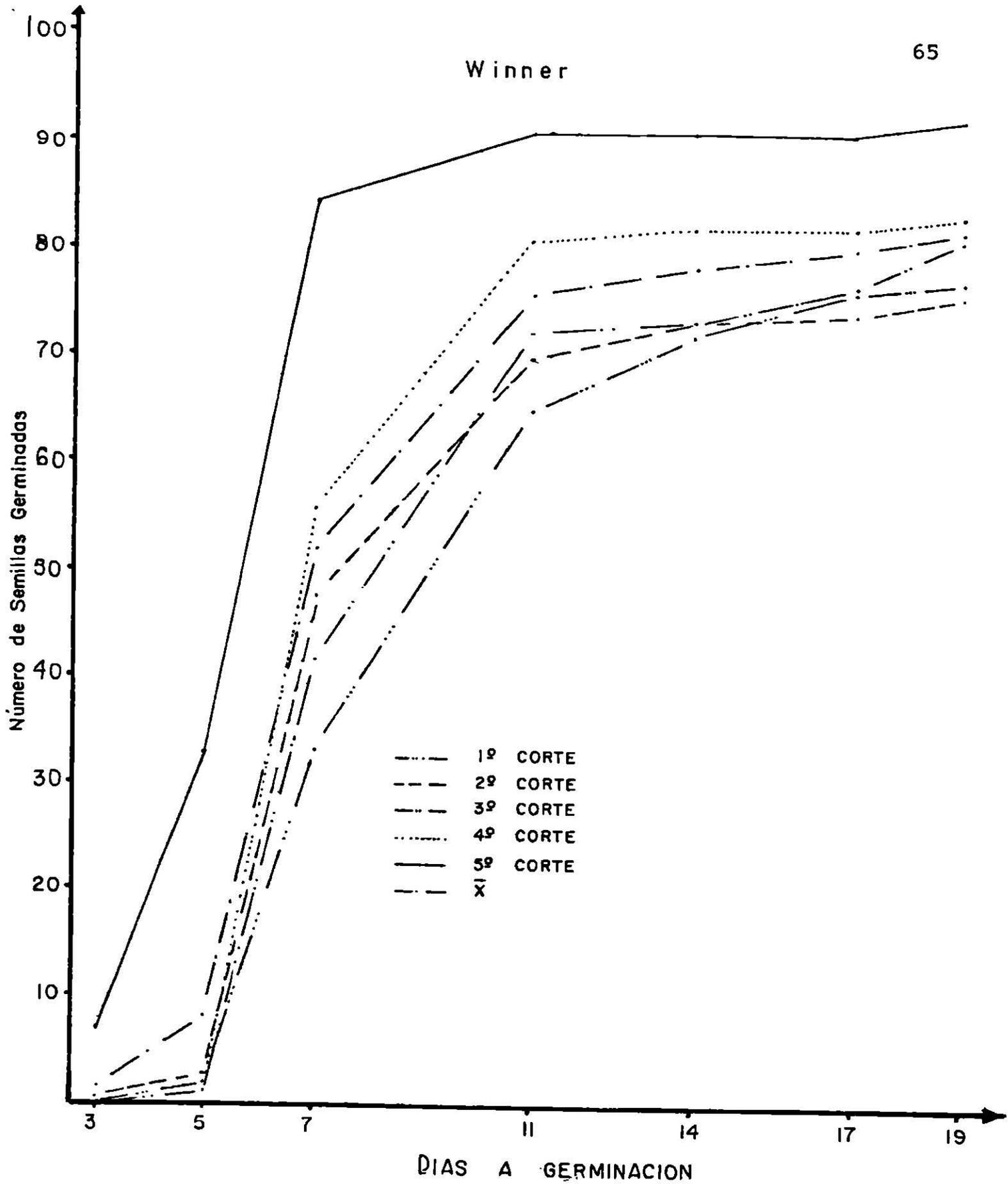


FIGURA 16. Comportamiento del cultivar Winner en cuanto a número de semillas germinadas de una muestra de 100 en 19 días en cinco fechas de corte. Marín, N.L. Marzo 1984.

FE DE ERRATAS

El nombre científico (Licopersicum esculentum, Mill) por error fué mecanografiado en todo el escrito de esta manera, debiendo ser el nombre correcto (Licopersicon esculentum, Mill).

